This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

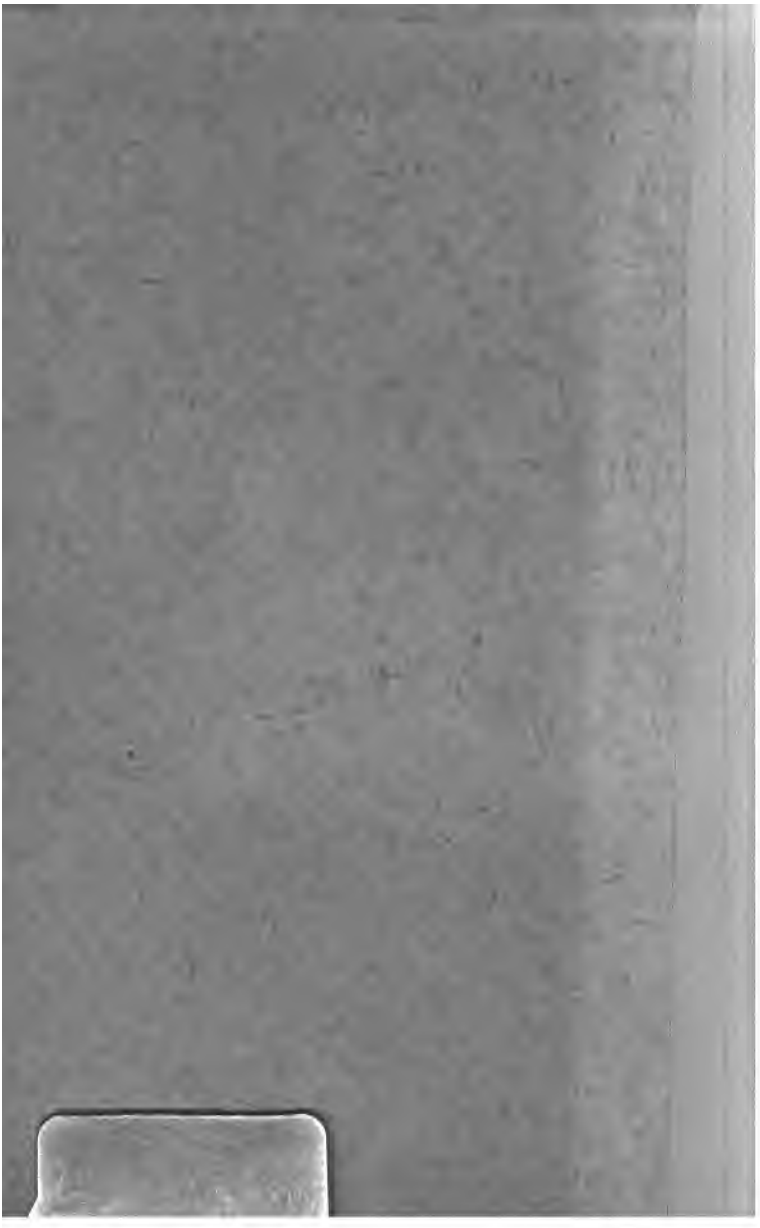
+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 3433 06272799 9



Die

mechaniſchen Vorrichtungen

der

chemiſch-techniſchen Betriebe.

Die

ıechaniſchen Vorrichtungen

der

chemiſch-techniſchen Betriebe.

Von

Friedrich Weigand.

Mit 220 Abbildungen.

Wien und Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1905.

(Alle Rechte vorbehalten.)

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
306337
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.
R 1934 L

Druck von Rudolf M. Rohrer in Brünn.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Vorwort	III
Einleitung	1
Zerkleinerungsvorrichtungen	3
Klassen der Zerkleinerungsmaschinen, Hartguß	8
Steinbrechmaschine von H. R. Gläser in Wien	10
Steinbrecher mit Sortiertrommel von Brinck & Hübner in Mannheim	11
Knochenbrecher	15
Mouſtierbrecher	16
Brechſchnecken	19
Granulatoren	21
Desintegratoren oder Schleudermühlen	22
Walzenmühle (Kaliforniſches Walzwerk)	29
Stampfwerk	31
Stampf- oder Pochwerke nach kaliforniſchem Syſtem	32
Kollergänge	33
Kollergänge von Brinck & Hübner in Mannheim	37
Schlagkreuzmühle von H. R. Gläser in Wien	40
Schlagkreuzmühle von Hillig & Weſtphal in Berlin	45
Glockenmühlen	47
Kugelmühlen mit geſchloſſenem Mahlgehäuſe	49
Horizontalkugelmühle	51
Kugelmühle mit ſtetiger Ein- und Auslegung	53
Mahlgänge (Horizontalmühlen)	56
Rollmühlen	59
Schraubenmühlen	60
Trommelmühlen	62
Beſchickungsapparat für Kugelmühlen, Walzwerke uſw.	65
Favoritamühle	68
Harzmahlanlagen	71
Mahl- und Miſchmaſchine „Gloria“	72

Seite

Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph" 75
Siebtrommeln 78
Siebvorrichtungen 79
Schleudermühlenanlage mit Siebvorrichtung, Elevator usw. 79
Staubsammler, Staubkollektoren 81
Staubfilter 83
Viktoria-Staubkollektor 88
Walzenquetschwerke 90
Samenquetschmaschinen 92
Dekortikateure 93
Maschine zum Schneiden von Kräutern, Wurzeln usw. . . 96

Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen 98

Beförderung von Flüssigkeiten 98
Rohrleitungen 99
Beförderung von festen Körpern 101
Bewegung von Gasen 102
Gurtentransporteur 102
Bandtransporteur 103
Transportrinne 103
Schwingeförderrinne 104
Schütteltransportrinnen 105
Fraipontscher Emulseur 106
Automatisch wirkendes Druckfaß 110
Lufttransporteur 113
Körtingsche Dampfstrahlpumpen oder Elevatoren zum Heben von Flüssigkeiten 113
Körtingsche Dampfstrahlpumpen zum Auslaugen 115
Förderung von Säuren, Laugen usw. 117

Mischvorrichtungen 119

Mischen von festen Körpern 120
Mischen fester Substanzen mit Flüssigkeiten 121
Mischen von Flüssigkeiten 122
Mischen von Flüssigkeiten mit Gasen 123
Mischen von Gasen 124
Selbsttätige Mischmaschine von R. Mayer in Görlitz . . 124
Mischmaschine für feinpulverige Substanzen 127
Sieb- und Mischmaschine von Geb. Meinecke in Zerbst . . 129
Bürstensieb- und Mischmaschine von Fr. Haake in Berlin 131
Klopfsieb von H. R. Gläser in Wien 133
Schüttelsieb von H. R. Gläser in Wien 134
Knetmaschinen 136

Seite

Knet- und Mischmaschine von Werner & Pfleiderer in Cannstadt 136
Kleine Knet- und Mischmaschine 136
Misch- und Knetmaschine von J. M. Lehmann in Dresden 140
Knetmaschine der Borbecker Maschinenfabrik in Borbeck . 141

Reibmaschinen 142

Trichter- oder Konusmühle, verbessert 142
Trichter- oder Konusmühle von Schiefferdecker & Heim in Worms 144
Tellermaschinen 145
Walzenmaschinen 147
Palmiésche Zylinderreibmaschine 148
Broyeusen 152
Boudineusen-Peloteusen 156

Mischvorrichtung zum Entsäuern 158

Mischen mittels Luftdruck 158
Eckenbergs Emulsor — Lavalscher Separator 159
Dampfstrahlrührgebläse 163

Preßvorrichtungen 167

Keilpressen 168
Topfpressen 170
Hydraulische Pressen 171
Hydraulische Pressen für Ölfrüchte 172
Batterien von vier anglo-amerikanischen Ölpressen 173
Hydraulische Presse ohne Pumpwerk 174
Hydraulische Pressen von Brinck & Hübner in Mannheim 175
Hydraulische Kastenpresse von Brinck & Hübner in Mannheim 176
Hydraulische Ringpresse von Brinck & Hübner in Mannheim 177
Hydraulische Horizontalpresse 179
Ölpresse von Librée 180
Vorpresse für Ölfrucht 181
Maschine zum Vorpressen von Ölkuchen 182
Hydraulische Presse für Coprah und Palmkerne 183
Hydraulische Presse für runde Kuchen 185
Ausstoßapparat für Kuchen 186
Anglo-amerikanische Ölmühle 186
Kolonialölmühle 188

Extraktionsvorrichtungen 190

Ein- und Mehrkörperextraktionsapparate 191
Wechselextraktionsapparat 191

Seite

Ures Filter 319
Aufwärtsgehendes Filter 320
Schlauchfilter 321
Filtrierapparat von Raymond-Combret 323
Vollmarscher Schnellfilter 324
Schneiderscher Dekantier- und Filtrierapparat 326
Knochenkohlen-Filtrierapparate 328
Filterpressen 329
Filterbatterien 333
Hochdruckfilter von Bell 335
Schlammfilter 335
Patentkiesfilter von Reisert 338
Wasserfilter von Gutmann 340
Filter mit Luftleere 344
Filter für chemische Laboratorien 345
Klären von Flüssigkeiten 347

Trockenvorrichtungen 352

Einfache Trockenvorrichtung 357
Regulierfüllofen mit Ventilplatte 358
Trockeneinrichtung 359
Trockentrommeln 360
Rotierender Trockenapparat 363
Vollkommene Trockentrommel von Fellner & Ziegler in Bockenheim 364
Vakuum-Trockenapparat von Emil Paßburg in Berlin . . 365
Trockenanlage mit kontinuierlicher Trocknung von Fellner & Ziegler in Bockenheim 367
Trockenanlagen der Firma B. & E. Körting in Wien . . 369
Kontinuierliche Trockenanlage mit Gegenstrom-Feuerluftheizung 371
Hordentrockenanlagen 373
Hängetrockenanlagen 373
Trockenapparat von Guippert 378
Rösten — Röstkammern 380
Darre nach dem Abenschen Prinzip 381
Röstapparat von Bergé 383
Wärmepfannen für Ölsamen 384
Einfache Wärmepfanne 385
Verbesserte Wärmepfanne 386
Wärmebottich 387
Trockenvorrichtung für mit wasserdichtem Überzug versehene Gewebe 387

Seite

Komprimiervorrichtungen 393

Automatische Zwillings-Komprimiermaschine „Ideal" der Firma Dührings Patentmaschinengesellschaft in Berlin . 395
Komprimiervorrichtung für teigige Massen mit gleichzeitiger Trocknung 395
Kleine Teigkomprimiervorrichtung 398
Tablettenpresse von Werner & Pfleiderer in Cannstadt . . 400
Universalfüllmaschine von August Zemsch in Wiesbaden . 401
Automatische Füll- und Dosiermaschine von Fritz Kilian in Lichtenberg-Berlin 403

Kälteerzeugungsvorrichtungen 404

Kältemaschine von C. G. Haubold jun. in Chemnitz . . . 406
Kohlensäurekühlmaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold jun. in Chemnitz 407
Kohlensäureeismaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold jun. in Chemnitz 408
Eismaschine von August Zemsch in Wiesbaden 410

Alphabetisches Sachregister 411

Die

mechaniſchen Vorrichtungen

der

chemiſch-techniſchen Betriebe.

Einleitung.

Die chemisch-technischen Betriebe, die Produktionsstätten vieler, wenn nicht der meisten unserer Gebrauchsartikel, bedürfen heute zur Ausführung verschiedener Arbeiten und Prozesse maschineller Vorrichtungen und kein solcher Betrieb, wenn er irgendwie ein konkurrenzfähiges Produkt liefern will — und er muß es, um lebensfähig zu sein — kann dieselben mehr entbehren. Jene Zeiten, wo man mühsam mit Eisen- oder Holzschlegeln Rohstoffe zerkleinerte, in Mörsern zu Pulver zerstieß oder zwischen Mühlsteinen zu Mehl vermahlte, auf hölzernen, von Menschenhand bewegten Pressen — eigentlich Quetschen — Ölsamen auspreßte, durch Papier und Filz Flüssigkeiten usw. filtrierte, um sie zu reinigen usw., sind längst vorüber; alle diese und viele andere Verfahrungsweisen, um Rohstoffe in die zur weiteren Verarbeitung erforderliche Gestalt zu bringen, um Produkte aus ihnen herzustellen, erfordern einen viel zu großen Aufwand an Zeit und Arbeit und damit naturgemäß auch an Kosten. Aber auch hinsichtlich der Produktionsmengen würden dieselben heute nicht mehr entsprechen können; eine ganze Anzahl von Menschen würde mit dem Aufgebote ihrer ganzen physischen Kraft nicht das leisten, was beispielsweise eine einzige Zerkleinerungsmaschine in einem Tage fördert. Ganz ebenso ist es mit vielen anderen Arbeiten — während man sich früher kaum an die Destillation von 100 Kilogramm Harz heranwagte und zu dieser einen ganzen Tag nötig hatte, destilliert man heute 4000 Kilogramm desselben in kürzerer Zeit. Unsere Ölpressen liefern ganz

Einleitung.

Die chemisch-technischen Betriebe, die Produktionsstätten vieler, wenn nicht der meisten unserer Gebrauchsartikel, bedürfen heute zur Ausführung verschiedener Arbeiten und Prozesse maschineller Vorrichtungen und kein solcher Betrieb, wenn er irgendwie ein konkurrenzfähiges Produkt liefern will — und er muß es, um lebensfähig zu sein — kann dieselben mehr entbehren. Jene Zeiten, wo man mühsam mit Eisen- oder Holzschlegeln Rohstoffe zerkleinerte, in Mörsern zu Pulver zerstieß oder zwischen Mühlsteinen zu Mehl vermahlte, auf hölzernen, von Menschenhand bewegten Pressen — eigentlich Quetschen — Ölsamen auspreßte, durch Papier und Filz Flüssigkeiten usw. filtrierte, um sie zu reinigen usw., sind längst vorüber; alle diese und viele andere Verfahrungsweisen, um Rohstoffe in die zur weiteren Verarbeitung erforderliche Gestalt zu bringen, um Produkte aus ihnen herzustellen, erfordern einen viel zu großen Aufwand an Zeit und Arbeit und damit naturgemäß auch an Kosten. Aber auch hinsichtlich der Produktionsmengen würden dieselben heute nicht mehr entsprechen können; eine ganze Anzahl von Menschen würde mit dem Aufgebote ihrer ganzen physischen Kraft nicht das leisten, was beispielsweise eine einzige Zerkleinerungsmaschine in einem Tage fördert. Ganz ebenso ist es mit vielen anderen Arbeiten — während man sich früher kaum an die Destillation von 100 Kilogramm Harz heranwagte und zu dieser einen ganzen Tag nötig hatte, destilliert man heute 4000 Kilogramm desselben in kürzerer Zeit. Unsere Ölpressen liefern ganz

aber immer mit weniger Kraftaufwand in kleinere Körner bringen lassen. Dagegen bietet das Feinmahlen sehr harter Materialien wieder größere Schwierigkeiten als das der weicheren, weil die kleineren Teile sich leichter zerquetschen, zerdrücken und auf diese Weise in Mehl verwandeln lassen. Man kann daher begreiflicherweise mit einer und derselben Vorrichtung nicht alle Materialien gleich leicht und gleich fein mahlen, sondern man muß diejenige aussuchen, welche für das betreffende Material sich als geeignet erwiesen hat oder sich voraussichtlich dafür eignen wird; es ist also durchaus nicht gleichgültig, welche Konstruktion man in Anwendung bringt.

Es gibt Maschinen, welche sich nur dazu eignen, großstückiges Material, wie z. B. gebrochene Steine, bis zu einer gewissen Korngröße zu zerkleinern, während andere die weitere Zerkleinerung übernehmen und schließlich das Feinmahlen der folgenden Kategorie von Maschinen überlassen. Der Vorgang beim Zerkleinern jeglichen Materials mit irgendeiner Vorrichtung läßt sich wie folgt kurz charakterisieren: Durch die Maschine werden, sei es nun durch direkte Berührung mit brechenden, quetschenden, drückenden, schlagenden oder sonstwie arbeitenden Teilen, durch heftiges Anprallen (Schleudern) an feste, widerstandsfähige Teile der Vorrichtung, die zulässigen, durch die Vorrichtung überhaupt aufnehmbaren Stücke (Maul, Füllöffnung usw.) zerkleinert; die einzelnen Stücke der zerkleinerten Teile besitzen nun aber weder gleiche Größe noch gleiche Gestalt, immer aber bildet sich naturgemäß durch die Abscheuerung, der das Material ausgesetzt ist, eine wechselnde Menge von feinerem oder gröberem Pulver. Dieses so zerkleinerte Material kann nun mit gewissen Kategorien von Maschinen nicht weiter zerkleinert, sondern muß anderen Vorrichtungen überantwortet werden; diese liefern dann ein feinkörniges Produkt, dessen Gehalt an Mehl wächst und es ist vielfach möglich, mit diesen Maschinen durch wiederholtes Passierenlassen desselben gleichmäßige Korngröße und Mehl zu erhalten, wobei durch

Ausscheiden des jeweils gebildeten Mehles der Zerkleinerungsprozeß schneller vor sich geht. Es ist also ganz unmöglich, eine Zerkleinerung vorzunehmen, ohne dabei feineres oder gröberes Mehl mit zu erhalten, und man bringt daher häufig gleich Siebvorrichtungen (siehe diese) mit an. Im allgemeinen wird das Zerkleinern von Materialien nur im trockenen Zustande vorgenommen, mitunter erheischt aber die eigentümliche Beschaffenheit derselben (z. B. um Explosionen zu verhindern) oder der besonders angestrebte Zweck eine Zerkleinerung im angefeuchteten Zustande, beim Feinmahlen selbst unter Verwendung von viel Wasser.

Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau stellt die folgenden Kategorien von Zerkleinerungsmaschinen auf:

1. Maschinen zum Vorzerkleinern, als welche gewöhnlich die sogenannten Steinbrechmaschinen in Gebrauch sind, weil dieselben sowohl harte als weiche Materialien zerkleinern und bezüglich der Größe, welche sie liefern, den weitesten Spielraum gewähren. Bei weichen Materialien, deren Stücke die Größe einer Faust nicht überschreiten, lassen sich auch Walzenmühlen mit glatten oder gezahnten Walzen in Ausnahmefällen benutzen.

2. Maschinen zum Herstellen von Schrot. Diese Maschinen sind zunächst in zwei Hauptgruppen zu sondern, und zwar in solche für harte Materialien, die sich natürlich mit ganz gleicher Wirkungsweise auch für diese Substanzen verwenden lassen, und in solche, die nur zum Schroten mittelharter und weicher Materialien dienen können.

a) Maschinen zum Schroten von harten Materialien. Zum Schroten sehr harter Materialien können nur vier Arten von Maschinen in Betracht kommen, diese sind: Walzenmühlen, Kollergänge, Schraubenmühlen und Pochwerke. Der Walzenmühle ist eine stärkere Leistungsfähigkeit gegenüber dem Kollergang zueigen; bei dem letzteren können aber größere Stücke zum Zerkleinern aufgegeben werden und ist derselbe auch zum Naß- und Feinmahlen (Pulverisieren) zu gebrauchen, so daß

in kleineren Betrieben unter Umständen eine Maschine zu drei verschiedenen Zwecken dient. Die Schraubenmühle besitzt eine besonders große Leistungsfähigkeit, kann aber das eingebrachte Material nur auf Bohnen- beziehungsweise Erbsengröße zerkleinern und ist deren Verwendbarkeit daher eine beschränkte. Die Pochwerke (Stampfen) gestatten eine mannigfache Benutzung zum Zerkleinern und zum Feinmahlen, sind aber doch zumeist in Aufbereitungsanstalten eingeführt, woselbst sie mit Vorzug zum Trennen der Erze von der Gangart dienen. Es kann demnach über die Wahl einer Maschine zu einem bestimmten Zwecke kaum ein Zweifel sein, indem man zum eigentlichen Schroten sich der Walzen- oder Schraubenmühle bedienen wird, wenn nicht einer jener Fälle vorliegt, in denen die Vorzüge des Kollerganges oder des Pochwerkes zur Geltung kommen.

b) Maschinen zum Schroten mittelharter und weicher Materialien. Für mittelharte und weiche Materialien, wie z. B. Salze, Chemikalien, Harze, Ton, Schwerspat usw., ist die Auswahl der Schrotmaschinen eine größere, jedoch unterscheiden sich die verschiedenen Konstruktionen durch ihre Leistungsfähigkeit und, was von Bedeutung für eventuell folgendes Feinmahlen ist, durch den Feinheitsgrad des erzielten Produktes.

In diese Kategorie gehören neben den Walzenmühlen, Kollergängen und Schraubenmühlen noch die Glockenmühlen, Schleudermühlen und Exzelsiormühlen (ebenfalls eine Art Schleudermühlen), dann noch Walzenmühlen mit gezahnten Walzen (Koks- und Knochenbrecher) und Quetschwalzenmühlen mit glatten Walzen (für Ölsamen und ähnliche Materialien). Die Glockenmühle liefert ein Mahlprodukt von durchschnittlich halber Linsengröße, vermischt mit Gries und Mehl. Die Schleudermühle (Desintegrateur) ist durch hohe Leistungsfähigkeit ausgezeichnet und liefert ein feinkörniges (Gries), mit Mehl vermischtes Produkt; mit der Exzelsiormühle läßt sich je nach Stellung der beiden senkrechten Mahlscheiben ein an Mehl reicherer oder

ärmerer feiner Gries erzielen, den man als „Schrotmehl" bezeichnen kann.

3. Maschinen zur Herstellung von Mehl. Die Maschinen zur Herstellung von Mehl, also zum Feinmahlen, beschränken sich auf zwei Konstruktionsarten, nämlich auf Mahlgänge und Kugelmühlen. Die Mahlgänge zeichnen sich durch große Leistungsfähigkeit und besondere Feinheit des erhaltenen Mahlgutes aus. Die Leistungsfähigkeit der gewöhnlichen Kugelmühle ist wohl quantitativ gering, doch ist auch der Kraftbedarf für den Betrieb derselben verhältnismäßig klein. Ungleich größer ist dieselbe bei der Kruppschen patentierten Kugelmühle mit selbsttätiger Ein- und Austragung; dieselbe übertrifft sogar in vielen Fällen die Leistung der Mahlgänge. Die genannte Patentkugelmühle bietet außerdem viele Vorzüge vor anderen Zerkleinerungsmaschinen, denn sie arbeitet beispielsweise vollkommen staubfrei. Auch Kollergänge und Schleudermühlen dienen in einzelnen Fällen zum Feinmahlen. Krupp schließt hier noch Maschinen zum Kneten an, die aber entsprechender bei den Mischmaschinen abgehandelt werden.

Alle Zerkleinerungsvorrichtungen, bei denen oft sehr bedeutende Kraftentwicklung notwendig ist, müssen aus bestem Material hergestellt sein und eignet sich als solches Hartguß wie kein anderes Material, da er nach Krupp-Grusonwerk große Härte an der Oberfläche mit einer Festigkeit verbindet, welche derjenigen des Schmiedeeisens kaum nachsteht. Diese Eigenschaften des Hartgusses sind aber natürlich von seiner Güte abhängig, was besonders hervorgehoben werden muß, da viele Fabrikate mit dem Namen Hartguß bezeichnet werden, welche denselben nicht verdienen; gibt es doch auch heute noch viele Fabriken, welche nach wie vor ihren Hartguß selbst anfertigen, ohne die hierzu notwendigen Erfahrungen zu besitzen. Die Güte des Hartgusses ist in erster Linie durch die Güte der Grundstoffe bedingt, aus welchen die Masse gemischt wird und zu welcher nur die besten Roheisensorten verwendet

werden dürfen, deren richtige Auswahl lediglich Erfahrungssache ist. Hauptsächlich sind es zwei Roheisensorten, deren Mischung eine für Coquillenguß geeignete Masse ergibt, und zwar zähes Eisen, in welchem der Kohlenstoff zum großen Teil in Graphitausscheidungen gelagert ist, und hartes Roheisen, welches denselben größtenteils gebunden enthält.

In der Mischung dieser Sorten soll nun beim Erkalten der Kohlenstoff in den äußeren Schichten gebunden

Fig. 1.

Hartguß der Firma Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

und also hartes Eisen erzielt werden, welches nach innen zu allmählich in zähes, weiches übergeht; dies wird durch Anwendung einer gußeisernen Form, der Coquille, bewirkt, welche infolge beschleunigter Abkühlung die Graphitausscheidungen an der Außenfläche verhindert. Die Hauptsache hierbei ist die, daß die harte und die weiche Schicht ohne sichtbaren Übergang ineinander übergeführt werden, da hierdurch die Güte des Gußstückes bedingt ist.

Der Bruch einer Hartgußbarre gestattet daher in einer Hinsicht einen Rückschluß auf die Qualität derselben;

wenn sich nämlich die Grenzlinie zwischen den beiden Schichten scharf markiert, so ist anzunehmen, daß das Material schlecht ist, während allerdings ein allmählicher Übergang der beiden Schichten noch nicht die unbedingte Bürgschaft gewährt, daß das Material in bezug auf Festigkeit tadellos ist. Da diese aber bei fertigen Gegenständen durch eine Probe nur schwer festzustellen sein würde, so ist für den Käufer von Hartgußartikeln das Vertrauen in die Gewissenhaftigkeit und die Erfahrung des Fabrikanten unerläßlich. Aus dem oben Gesagten geht hervor, daß guter Hartguß in den meisten Fällen das geeignetste Material für die Zerkleinerungsmaschinen ist, denn bei keinem läßt sich auch nur annähernd die gleiche Härte der Arbeitsflächen in Verbindung mit einer die arbeitenden Teile vor Bruch sichernden Festigkeit. erzielen. Die große Sorgfalt aber, welche auf die Fabrikation von gutem Hartguß verwendet werden muß, ist natürlich von Einfluß auf die Anlagekosten, die sich indessen durch die größere Betriebssicherheit und die längere Gebrauchsfähigkeit solcher Teile schnell bezahlt machen. In dieser Hinsicht ist nicht sowohl der Umstand zu berücksichtigen, daß Maschinenteile aus schlechtem Hartguß schneller verschleißen als solche aus gutem, sondern vor allem fallen die Betriebsstörungen ins Gewicht, welche durch plötzlichen Bruch von solchen Teilen verursacht werden und häufig mehr Schaden im Gefolge haben, als eine ganze Maschine kostet. Diese Überzeugung bricht sich auch mehr und mehr Bahn, was schon daraus hervorgeht, daß der Umsatz des Kruppschen Werkes in Walzen, Brechbacken usw. trotz der höheren Preise von Jahr zu Jahr zunimmt.

Dieselbe Eisenmischung, welche, in Coquillen gegossen, Hartguß ergibt, gibt in Sand gegossen ein zwar nicht hartes, aber ungemein festes und zähes Eisen, welches ebenfalls mit dem Namen Hartguß bezeichnet wird. Dieses Eisen wird für alle diejenigen Maschinenteile verwendet, bei welchen es auf hohe Festigkeit ankommt und dies ist bei Zerkleinerungsmaschinen durchgängig der Fall.

Es ist bei allen Zerkleinerungsvorrichtungen natürlich die Aufgabe des Materiales nur in solcher Größe möglich, daß es auch von den arbeitenden Teilen der Maschinen erfaßt und dergestalt der Verarbeitung zugeführt werden kann. Man kann daher z. B. einer Exzelsiormühle nicht Stücke von der Größe eines Kopfes usw. zuführen, sondern das Material muß, wenn es sich beispielsweise um aus einem Bruch kommende Steine handelt, zuerst in jene Stückgröße gebracht werden, in der es von der Maschine verarbeitet werden kann. Weichere Materialien werden daher erst mit Hämmern usw. zerschlagen, während bei harten Substanzen, wie z. B. Steinen dies nicht möglich ist. Hier müssen maschinelle Vorrichtungen, die sogenannten Steinbrechmaschinen benutzt werden, bei denen die Zerkleinerung, allgemein als Vorzerkleinerung bezeichnet, der aufzugebenden Materialien durch zwei Hartgußbrechbacken bewirkt wird. Einer dieser Brechbacken ist an der vorderen Wand des Maschinenrahmens befestigt und daher unbeweglich, während der andere in eine gußeiserne Schwinge eingelassen ist und mit derselben um eine horizontale Achse eine schwingende Bewegung macht. Durch diese Bewegung wird der von den Brechbacken einerseits und von zwei die Seitenwände des Rahmens bekleidenden harten Platten anderseits begrenzte keilförmige Schacht, das sogenannte Brechmaul, abwechselnd erweitert und verengt und das darin befindliche Material zerschlagen und zerquetscht. Sobald letzteres den nötigen Feinheitsgrad erreicht hat, fällt es durch die unterste, engste Stelle des Brechmaules, den sogenannten Spalt heraus. Die Maximalgröße der aufzugebenden Stücke hängt von der Maulweite, die Feinheit des Produktes von der Spaltweite der Steinbrecher ab. Als größter erzielbarer Feinheitsgrad kann etwa Haselnußgröße, vermischt mit feinem Korn bezeichnet werden.

Die Steinbrechmaschine von H. R. Gläser in Wien (Fig. 2 und 3) ist eine verbesserte Konstruktion der im System als die beste anerkannten Blackschen Backenquetsche mit Kniehebel.

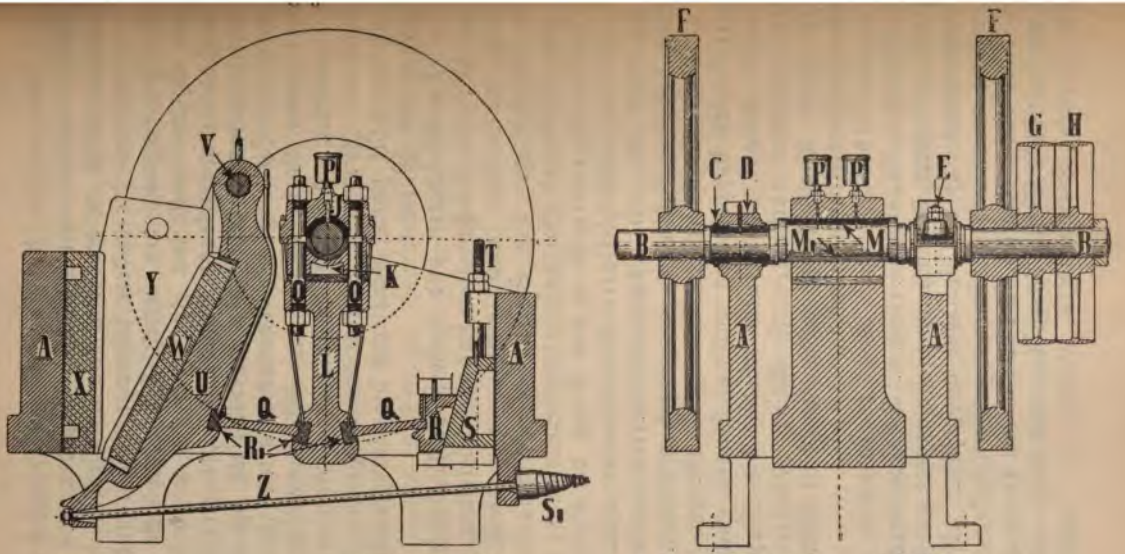
Die zwischen die Brechplatten, nämlich ins Brechmaul eingeworfenen Steinstücke werden von den Brechplatten, deren vordere eine fest im Gestelle der Maschine sitzt, während die andere schwingt, erfaßt und zerquetscht. Die Schwingung der beweglichen Brechbacke wird durch eine Exzenterwelle mit Zugstange, in welch letzterer zwei kniehebelartig wirkende Druckplatten gelagert sind, bewirkt. Durch geeignete Wahl der Exzentrizität der Welle sowie durch die Stellung der Kniehebelplatten ist es möglich, verschieden starke Drucke auf die bewegliche Brechbacke auszuüben und selbst die härtesten Materialien zu zerkleinern. Zwei sehr kräftige Schwungräder, die auf der Exzenterwelle sitzen, regulieren die Unregelmäßigkeiten im Gange der Maschine.

Die Maschinen sind äußerst kräftig und exakt ausgeführt. Die Brechplatten sind aus härtestem, zähen Hartguß, umwendbar und leicht auszuwechseln, ohne jede Verschraubung. Die Seiten des Brechmaules sind mit auswechselbaren Hartgußplatten (Seitenkeile) versehen.

Die Exzenterwelle ist aus Stahl, die Kniehebelplatten laufen in auswechselbaren Stahlpfannen usw. Besondere Sorgfalt ist den Lagerschmiervorrichtungen und den Staubschutzvorrichtungen der Lager gewidmet.

Die Maschinen werden in 5 Größen ausgeführt. Nr. 0 wird doppelhubig und auf Wunsch auch für Kraftbetrieb gebaut. Außerdem werden die Maschinen auch transportabel fahrbar, auf Räder gestellt, ausgeführt. In dieser Konstruktion finden sie meist Anwendung als Straßenschotterbrechmaschinen.

Steinbrecher mit Sortiertrommel von Brinck & Hübner in Mannheim. (Fig. 4.) Die Steinbrecher sind sehr stark konstruiert, der von ihnen verlangten großen Leistung entsprechend auf das solideste ausgeführt. Alle der Abnutzung unterworfenen Teile, wie Brechbacken und Seitenteile des Brechgehäuses, sind aus bestem Hartguß hergestellt und sind diese Teile umwendbar und leicht auszuwechseln. Bei großen Steinbrechern werden die Seitenkeile aus



A Ständer
B Kurbelachse
C Ständerlagerschale
D Ständerlagerdeckel
E Ständerlagerschrauben
F Schwungräder
G Riemenscheibe, fest
H Riemenscheibe, lose
I Pleuelkopfoberteil
K Pleuelkopfmittelstück
L Pleuelkopfunterteil
M Pleuelkopfoberlagerschale
M_1 Pleuelkopfunterlagerschale
O Pleuelkopfschrauben
P Pleuelkopfschmiervase
Q Kniehebelplatten
R Druckpfannen
S Druckkeil
S_1 Pufferfeder
T Druckschrauben
U Pendel
V Pendelachse
W Bewegliche Brechbacke
X Feste Brechbacke
Y Schutzplatten (Seitenteile)
Z Pufferstange

Steinbrechmaschine von H. R. Gläser in Wien. Querschnitte.

zwei Stücken angefertigt, so daß nur immer der untere kleinere Teil zum Auswechseln kommt, wodurch die Unterhaltungskosten sehr verbilligt werden.

Die sämtlichen Kniegelenke sind mit gußstählernen Einlagen ausgestattet, welche sauber bearbeitet und noch mit besonderer Schmiervorrichtung versehen sind. Dadurch wird nicht nur der Verschleiß wesentlich verringert, sondern es resultiert daraus auch eine Ersparnis an Betriebskraft, da gerade an diesen Stellen die Reibung und Abnutzung ohne diese Verbesserung sehr bedeutend wäre.

Der Exzenter besteht aus einem einzigen geschlossenen starken Gußstück, das Lager wird von unten eingeschoben und durch Keile festgezogen. Diese Ausführung ist äußerst solid und derjenigen mit extra aufgeschraubtem Lager und Deckel bei weitem vorzuziehen. Loswerden und Abreißen von Schrauben kann nicht vorkommen. Große Brecher erhalten einen eigentümlich konstruierten Exzenter, welcher das Herausnehmen desselben erlaubt, ohne die Schwungräder abnehmen zu müssen; diese Konstruktion hat trotzdem alle Vorteile des geschlossenen Exzenters.

Die Lager der gußstählernen Exzenterachse sind staubdicht verschlossen, die Riemenscheiben werden direkt an die starken Speichen der Schwungräder befestigt.

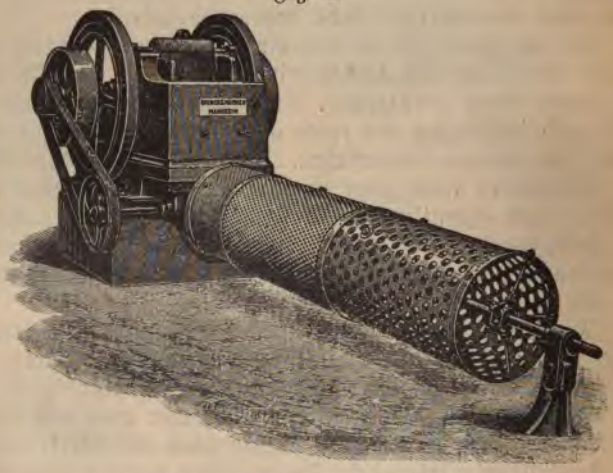
Auf Wunsch werden die Steinbrecher auch mit komplettem Fahrgestell versehen, ebenso auch mit direkt unter der Ausfallspalte liegendem Siebzylinder, der zur sofortigen Klassierung des gebrochenen Materiales dient. Diese Siebtrommel ist von starkem, gelochtem Stahlblech, leicht auswechselbar und wird von der Exzenterachse mittels Riemenscheiben und konischer Zahnräder angetrieben, sie kann ebenso leicht an fahrbare wie stabile Steinbrecher angebracht werden und wird auf Wunsch auch in anderen Dimensionen angefertigt, als hier angegeben.

Die leichteren Steinbrecher IIa, IIIa, IVa, Va, VIa können, wenn von Gußeisen angefertigt, zur Verarbeitung leicht brechender und dabei gut rutschender Körper verwendet werden, dieselben in Gußstahl ausgeführt, ent-

sprechen an Widerstandsfähigkeit den Brechern IIb, IIIb, IVb, Vb, VIb, haben aber dann den großen Vorteil, daß sie vermöge ihres geringen Gewichtes sehr leicht transportabel sind.

Noch ist zu bemerken, daß die untere Weite des Brechmaules, wie üblich, auch während des Ganges der Maschine verstellbar ist, so daß in möglichst weiten Grenzen

Fig. 4.



Steinbrecher mit Sortiertrommel von Brinck & Hübner in Mannheim.

beliebig fein oder grob gebrochen werden kann. Die Leistungsfähigkeit des Steinbrechers ist von dieser eingestellten Spaltweite natürlich wesentlich abhängig, ebenso von der Beschaffenheit des Rohmateriales; harte und spröde Körper passieren die Maschine leichter und schneller, als weichere, nachgiebige und breit quetschende Materialien. Der Antrieb eines größeren Steinbrechers erfolgt am besten mittels Riemen an beiden Seiten und verstehen sich die in der Preisliste besonders angegebenen Riemen-

scheibendimensionen von Modell Nr. IV an für zweiseitigen Antrieb. Sollten auch diese größeren Steinbrecher nur mit einem Riemen und Fest- und Leerscheibe betrieben werden, so wird die Antriebsriemenscheibe entsprechend größer angefertigt.

Die als Knochenbrecher bezeichneten Brechmaschinen dienen hauptsächlich zum Vorbrechen der rohen Knochen vor deren Entfettung respektive deren Vermahlung zu

Fig. 5.

Knochenbrecher von H. R. Gläser in Wien.

Knochenmehl. — Dieselben werden entweder aus zwei ganz gußeisernen Walzen mit Zähnen oder aus Walzen mit gußeisernen Kernen mit gezahnten Stahlgußringen und auch aus Ringen von hartem geschmiedeten Stahl ausgeführt.

Stahlringe haben sich bei diesen Knochenbrechern als sehr widerstandsfähig und zweckentsprechend bewährt und sind daher die geschmiedeten Stahlringe die empfehlenswertesten, da solche sich auch wieder schärfen lassen.

Außerdem haben Stahlringe den Vorteil, daß sie die größten Knochenstücke erfassen, zerreißen und für die spätere Aufschließung am besten vorbereiten.

Damit beim Hineingeraten von Eisen und sonstigen harten Körpern zwischen die Walzen dieselben nachgeben können, besitzen sie eine Spannvorrichtung mit starken Gummipuffern, durch welche gleichzeitig die Größe des Brechproduktes bestimmt werden kann.

Der Moustierbrecher der Skodawerke, A.-G. in Pilsen, dient hauptsächlich zum Zerkleinern von Kalkstein, Ton, Mergel, Zement, Klinkern, Schamotte, gebranntem rohen Gips, Quarz, Phosphaten, Asphalt, Salzen, Thomasschlacken, Herdglas usw. und verarbeitet feuchte Materialien, z. B. grubenfeuchten Ton bis zu 18% Wassergehalt. Die einfache Konstruktion ist aus den Abbildungen Fig. 6 und 7 im Längen- und Querschnitt ersichtlich.

Eine besonders wichtige Erscheinung beim Funktionieren dieses Apparates stellt die Ventilationswirkung der Luftwirbel dar, welche für feuchte, selbst plastische Materialien das auffallende Resultat bewirkt, das plastischer Ton bis 18% Wassergehalt sich zu außen trockenem Gries zerkleinert, der sich sogar absieben läßt, eine Eigenschaft, welche kein anderer Zerkleinerungsapparat — auch nicht der Desintegrator — aufweisen kann.

Die Leistung ist eine sehr große, nämlich per Stunde bis 3000 Kilogramm Feinmehl und bis 7000 Kilogramm Griese und Schrot, welche wieder in 6 Griffinmühlen oder 8 Mahlgängen oder in einer Kombination von 4 Mahlgängen und 2 Rohrmühlen fertig fein gemahlen werden können.

Soll der Moustierbrecher neben fertigem Mehle nur Griese liefern, so muß eine Siebtrommel, die mit Sieb Nr. 20 bis 30 bespannt ist, eingeschaltet werden. Der Rückstand wird unter gleichzeitiger Aufgabe von frischem groben Mahlgut wieder in den Apparat zurückgeführt. Es ergibt sich dann als Endresultat eine stündliche

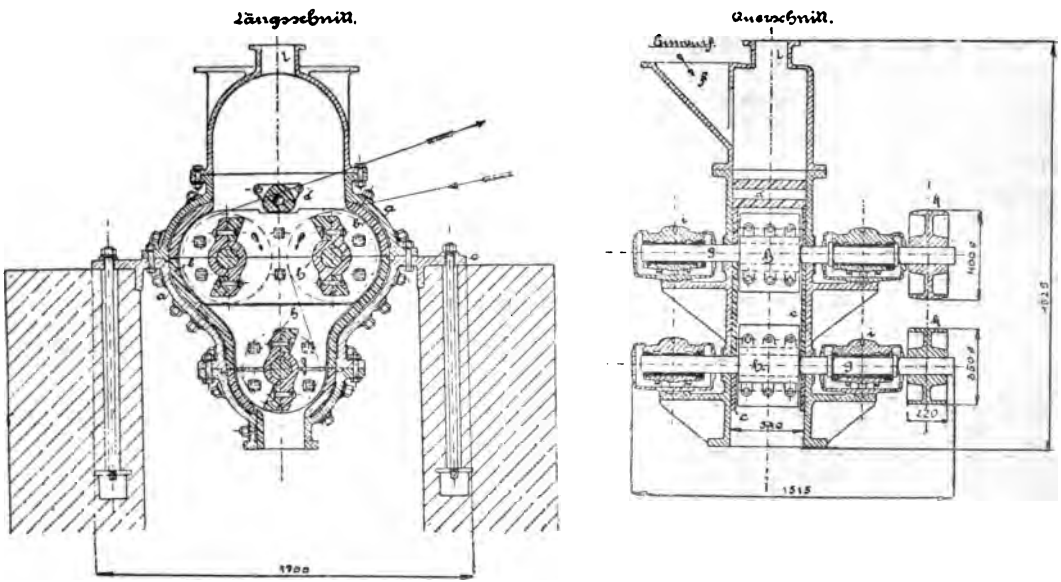
Leistung von 3000 Kilogramm Feinmehl und genügend Griese für eine Rohrmühle. Die Ausscheidung des Mehles geschieht am besten durch Windseparatoren. Man kann das Mehl auch mit den Griesen durch die Rohrmühle gehen lassen, ohne die Leistung derselben erheblich zu beeinträchtigen.

Die einzelnen Teile der Maschine sind:

a) Vierteiliges Gehäuse aus Gußeisen.
b)
c) } Panzerplatten aus Stahlguß.
d) Verteilungsstück.
e) Tragflansche.
f) Einfülltrichter.
g) Stahlachsen.
h) Hammerträger aus Stahlguß mit aufgenieteten gehärteten Stahlhämmern.
i) Lager mit Ringschmierung.
k) Riemenscheiben.
l) Luftrohr.

Der Betrieb der drei Achsen erfolgt mittels eines einzigen Riemens.

Das Material fällt durch den Trichter in das Gehäuse und wird von den beiden oberen Flügeln erfaßt und mit großer Kraft gegeneinander geschleudert. Die Zerkleinerung erfolgt hier nicht in der gegebenen Weise durch Schlag, Stoß, Quetschung oder durch Schleudern gegen eine feste Wand, sondern durch heftiges Gegeneinanderprallen im freien Raume und in zentralem Sinne. Dies ist nur dadurch erreichbar, daß im Mahlraum selbst eine Summe von lebendiger Kraft in Form rapider, sich entgegengesetzt parallel gerichteter Luftwirbel hervorgebracht werden, welche das Mahlgut mit enormer Geschwindigkeit nach dem Zentrum zu gegeneinander schleudern, so daß das Material an sich selbst gerieben und die aufgewendete Kraft ohne Reibungsverluste ganz zur Wirkung kommt. Das zerkleinerte Produkt fällt dann auf den unteren Flügel, welcher es teilweise wieder herauf gegen das herab-



Moustierbrecher der Skodawerke, A.-G. in Pilsen.

fallende Material schleudert und eine weitere Zerkleinerung bewirkt, während das übrige fortwährend an den unteren Seitenwänden herausgetrieben wird.

Die Flügel machen 900 Touren und mehr in der Minute, je nach der Eigenschaft des zu zerkleinernden Materiales. Die Leistung hängt von der zeiteinheitlich aufgegebenen Masse des Materiales und dem Quadrat der Geschwindigkeit ab, nach der Formel $G = M v^2$.

Dadurch ist auch die enorme Leistung erklärlich, welche im Vergleich zu den Dimensionen des Apparates erzielt wird. Ebenso auch, daß Materialien der sprödesten und härtesten Art in gleicher Weise zerkleinert werden, wie weiche.

Brechschnecken dienen zum Zerkleinern von rohen und gebrannten Mineralien, Erzen ꝛc. ꝛc. Sie ersetzen in vielen Fällen erfolgreich das Grobkornwalzwerk und finden demnach ihren Platz zwischen Steinbrecher und Mahlgang.

Die aus bestem Hartguß hergestellte Brechschnecke ist auf die schmiedeeiserne Welle aufgegossen und wird durch Riemen- oder Seilscheiben, welche in beiden Fällen gleichzeitig als Schwungrad dienen, ohne Rädervorgelege in Bewegung gesetzt. Unterhalb der Brechschnecke befindet sich im Brechkasten ein Stahlrost, derselbe besteht aus einzelnen auswechselbaren Roststäben, welche in Entfernung von circa 8 Millimetern nebeneinander eingelegt werden. Oben auf dem Brechkasten steht noch ein gußeiserner Rahmen, welcher in der Fig. 8, vor der Brechschnecke liegend, angegeben ist. Das Material, welches in Stücken von ungefähr 50 Millimeter und mehr vom Steinbrecher kommt, wird von der Schnecke gefaßt und durch den Stahlrost hindurchgedrückt. Da die Roststäbe aus sehr hartem Gußstahl geschmiedet sind, die Schnecke aber aus Hartguß besteht, auch der Brechkasten seitlich noch durch Hartgußeinlagen geschützt wird, so ist die Abnützung der Maschine keine bedeutende und stellt sich nicht ungünstiger, als bei jeder andern dem gleichen Zwecke dienenden Zerkleinerungsmaschine, wie Walzwerk ꝛc. Vor

letzterer Maschine hat aber die Brechschnecke den großen Vorteil, sehr wenig Raum einzunehmen, namentlich auch in der Höhe, erlaubt also sehr bequemes Aufstellen direkt unter dem Steinbrecher, ferner sind an derselben keine Zahnräder und Zwischenvorgelege vorhanden, schließlich ist eine Reparatur in der allerkürzesten Zeit zu bewerkstelligen; mit Einlegung neuer Roststäbe, im Notfalle Auswechseln der Brechschnecke durch ein Reservestück, ist die Maschine neu hergestellt und kann diese Arbeit bequem

Fig. 8.

Brechschnecke von Brinck & Hübner in Mannheim.

in 1—2 Stunden selbst von ungeübten Leuten vollbracht werden.

Es ist noch zu bemerken, daß die Brechschnecke der allmählichen Abnutzung des Rostes folgen kann, d. h. im Brechkasten beliebig tiefer einzusenken ist. Diese Maschinen werden in 4 Modellen gebaut, sie weichen nur in der Länge und Form der Brechschnecke voneinander ab. Die zusammengesetzte Maschine in obiger Abbildung zeigt das größte Modell, während die davorliegende demontierte Brechschnecke die Form eines der kleineren Modelle angibt. Die Roststäbe sind für alle Maschinen nach Form dieselben, nur ist natürlich die Anzahl verschieden. Die jeweilige

fallende Material schleudert und eine weitere Zerkleinerung bewirkt, während das übrige fortwährend an den unteren Seitenwänden herausgetrieben wird.

Die Flügel machen 900 Touren und mehr in der Minute, je nach der Eigenschaft des zu zerkleinernden Materiales. Die Leistung hängt von der zeiteinheitlich aufgegebenen Masse des Materiales und dem Quadrat der Geschwindigkeit ab, nach der Formel $G = M v^2$.

Dadurch ist auch die enorme Leistung erklärlich, welche im Vergleich zu den Dimensionen des Apparates erzielt wird. Ebenso auch, daß Materialien der sprödesten und härtesten Art in gleicher Weise zerkleinert werden, wie weiche.

Brechschnecken dienen zum Zerkleinern von rohen und gebrannten Mineralien, Erzen ꝛc. ꝛc. Sie ersetzen in vielen Fällen erfolgreich das Grobkornwalzwerk und finden demnach ihren Platz zwischen Steinbrecher und Mahlgang.

Die aus bestem Hartguß hergestellte Brechschnecke ist auf die schmiedeeiserne Welle aufgegossen und wird durch Riemen- oder Seilscheiben, welche in beiden Fällen gleichzeitig als Schwungrad dienen, ohne Rädervorgelege in Bewegung gesetzt. Unterhalb der Brechschnecke befindet sich im Brechkasten ein Stahlrost, derselbe besteht aus einzelnen auswechselbaren Roststäben, welche in Entfernung von circa 8 Millimetern nebeneinander eingelegt werden. Oben auf dem Brechkasten steht noch ein gußeiserner Rahmen, welcher in der Fig. 8, vor der Brechschnecke liegend, angegeben ist. Das Material, welches in Stücken von ungefähr 50 Millimeter und mehr vom Steinbrecher kommt, wird von der Schnecke gefaßt und durch den Stahlrost hindurchgedrückt. Da die Roststäbe aus sehr hartem Gußstahl geschmiedet sind, die Schnecke aber aus Hartguß besteht, auch der Brechkasten seitlich noch durch Hartgußeinlagen geschützt wird, so ist die Abnützung der Maschine keine bedeutende und stellt sich nicht ungünstiger, als bei jeder andern dem gleichen Zwecke dienenden Zerkleinerungsmaschine, wie Walzwerk ꝛc. Vor

alle anderen zu gleichem Zweck empfohlenen Maschinen, welche gewöhnlich eine große Anzahl sich sehr abnutzende Gelenke besitzen, während dieser Granulator nur zwei sich bewegende Teile hat, und eine Abnutzung fast nur an den Brechbacken stattfindet. Letztere, sowie auch die Seitenteile des Brechmaules sind aus bestem Hartguß, die Exzenterachse ist aus Gußstahl und läuft in staubdicht verschlossenen Lagern. Durch einen verstellbaren Keil kann die untere Brechmaulöffnung während des Betriebes beliebig geöffnet und geschlossen werden, so daß man es ganz in der Hand hat, gröberes oder feineres Korn zu erzeugen.

Die quantitative Leistung eines Granulators steht selbstverständlich hinter derjenigen eines Steinbrechers von gleicher Brechmaulweite zurück, da das Produkt eben ein ganz bedeutend feineres ist; auch kann er dementsprechend nicht so große Stücke fassen.

Die Granulatoren werden auch häufig mit Siebtrommeln versehen, welche direkt unter dem Brechmaul angebracht sind, und durch ein Paar Riemenscheiben und zwei Zahnräder von der Exzenterachse aus angetrieben werden.

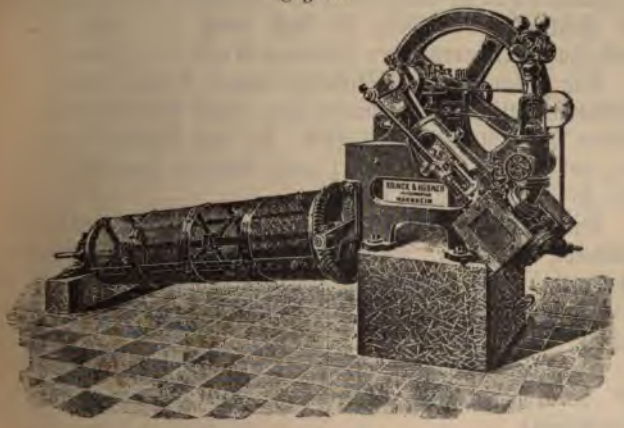
Tabelle über die Dimensionen, ungefähre Leistung und Kraftverbrauch der eben beschriebenen Maschine nebenstehend.

Brinck & Hübner in Mannheim bauen verbesserte Desintegratoren oder Schleudermühlen; dieselben bestehen im wesentlichen aus vier, sechs oder acht konzentrisch ineinander laufenden Trommeln, deren zylindrische Umfassungswände aus Stäben gebildet sind, welche an der einen Seite in Scheiben und an der andern in Ringen vernietet sind. Die erste (innere), dritte und fünfte Trommel bilden ein zusammenhängendes Ganzes, welches mit der Nabe der Scheibe auf der einen Achse befestigt ist und von dieser mittels einer Riemenscheibe in rotierende Bewegung versetzt wird; ebenso sind auch die zweite, vierte und sechste Trommel als zusammenhängender Teil des Apparates auf der anderen Achse befestigt, um von einer

Leistung ist abhängig von der Härte des Materials; groß ist solche bei rohen Kalksteinen und ähnlichem Material.

Granulatoren von Brinck & Hübner in Mannheim. Der in Fig. 9 abgebildete Granulator dient zur Zerkleinerung von Steinen aller Art, Erzen, Zement ꝛc. ꝛc. und wird besonders mit großem Vorteil angewendet, wenn diese Materialien möglichst fein gebrochen werden

Fig. 9.



Granulator mit direktem Dampfbetrieb mit Siebtrommel von Brinck & Hübner in Mannheim.

sollen, also z. B. Steine zu Maurersand; Erze, Zement ꝛc. ꝛc. zur sofortigen weiteren Vermahlung durch Mahlgänge. Durch Anwendung eines Granulators an Stelle eines Steinbrechers kommen also in letzterem Fall die sonst üblichen Zwischenmaschinen, als Walzwerk oder Brechschnecke, ganz in Wegfall, auch wird dadurch der diese Maschinen verbindende Elevator überflüssig, sowie Fundamente und Transmissionsvorgelege. Dieser Granulator zeichnet sich besonders durch seine einfache, sehr solide Konstruktion aus und übertrifft in dieser Beziehung

alle anderen zu gleichem Zweck empfohlenen Maschinen, welche gewöhnlich eine große Anzahl sich sehr abnutzende Gelenke besitzen, während dieser Granulator nur zwei sich bewegende Teile hat, und eine Abnutzung fast nur an den Brechbacken stattfindet. Letztere, sowie auch die Seitenteile des Brechmaules sind aus bestem Hartguß, die Exzenterachse ist aus Gußstahl und läuft in staubdicht verschlossenen Lagern. Durch einen verstellbaren Keil kann die untere Brechmaulöffnung während des Betriebes beliebig geöffnet und geschlossen werden, so daß man es ganz in der Hand hat, gröberes oder feineres Korn zu erzeugen.

Die quantitative Leistung eines Granulators steht selbstverständlich hinter derjenigen eines Steinbrechers von gleicher Brechmaulweite zurück, da das Produkt eben ein ganz bedeutend feineres ist; auch kann er dementsprechend nicht so große Stücke fassen.

Die Granulatoren werden auch häufig mit Siebtrommeln versehen, welche direkt unter dem Brechmaul angebracht sind, und durch ein Paar Riemenscheiben und zwei Zahnräder von der Exzenterachse aus angetrieben werden.

Tabelle über die Dimensionen, ungefähre Leistung und Kraftverbrauch der eben beschriebenen Maschine nebenstehend.

Brinck & Hübner in Mannheim bauen verbesserte Desintegratoren oder Schleudermühlen; dieselben bestehen im wesentlichen aus vier, sechs oder acht konzentrisch ineinander laufenden Trommeln, deren zylindrische Umfassungswände aus Stäben gebildet sind, welche an der einen Seite in Scheiben und an der andern in Ringen vernietet sind. Die erste (innere), dritte und fünfte Trommel bilden ein zusammenhängendes Ganzes, welches mit der Nabe der Scheibe auf der einen Achse befestigt ist und von dieser mittels einer Riemenscheibe in rotierende Bewegung versetzt wird; ebenso sind auch die zweite, vierte und sechste Trommel als zusammenhängender Teil des Apparates auf der anderen Achse befestigt, um von einer

in die vierte und so weiter gelangen, bis sie von der letzten in pulverisiertem Zustande gleichmäßig an allen Punkten der Peripherie herausgeschleudert werden.

Diese Operation dauert höchstens nur eine Stunde (je nach der Größe und Umfangsgeschwindigkeit der Trommeln), in welcher kurzen Zeit die Materialien den Trommelapparat passiert haben.

Die Figur 10 zeigt die Anordnung der Stäbe, wobei die Pfeile die Drehrichtung der Trommeln respektive die Richtung der Bahn angeben, welche ein Körperteilchen „a" in dem Apparat durchlaufen muß.

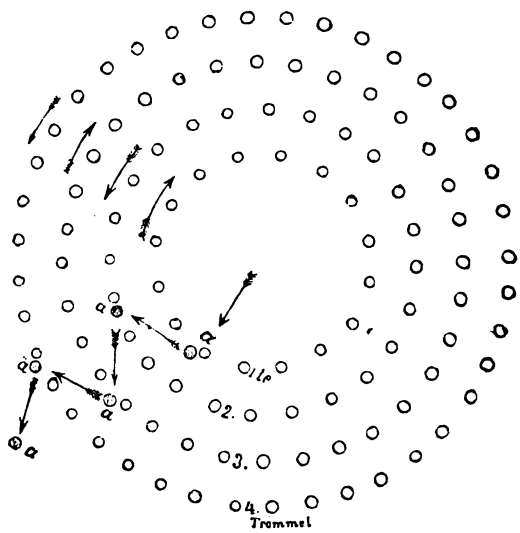
Die zerkleinernde Wirkung erfolgt nun hier zunächst durch die Schläge in den mit entsprechender Geschwindigkeit abwechselnd in entgegengesetzter Richtung rotierenden Trommeln und dann noch hauptsächlich, was für das Pulverisieren und Feinmahlen sehr wichtig ist, durch die Reibung des mit großer Vehemenz kreuzweise durcheinander geschleuderten Materiales in sich selbst, welches in Strömen (der Trommelbreite entsprechend) fortwährend im Zickzack durchgejagt und gepeitscht wird, wodurch es sich vollständig aneinander zerreibt.

Der Trommelapparat ist mit einem aus mehreren Teilen dicht zusammengeschraubten Blechkasten umhüllt, der sich aber behufs etwaiger Reinigung oder Untersuchung des Apparates leicht auseinandernehmen und abheben läßt. Das pulverisierte Produkt fällt aus der Öffnung in der Grundplatte nach unten, durch einen im Fundament seitlich angebrachten Kanal heraus und wird aus einem Sammelbehälter durch einen Elevator wieder heraufgeschafft oder bei einem kleinen Quantum in Kasten und Säcken aufgefangen. Diese Schleudermühlen werden seit langer Zeit in vielen Exemplaren angewendet, um giftige Blei- und Mineralfarben sowie auch Erdfarben vollständig fein und ohne jede Staubentwicklung zu vermahlen. Die Maschinen werden zu diesem Zwecke mit besonders dazu konstruierten Zuführungsapparaten versehen. Man läßt das Produkt dann direkt in einen staubdicht verschlossenen

zweiten Riemenscheibe betrieben zu werden. Der eine Riemen ist nun in der gewöhnlichen Weise aufgelegt, während der andere gekreuzt wird, so daß die beiden Trommelapparate in entgegengesetzter Richtung rotieren.

Der Betrieb erfolgt gewöhnlich durch eine gemeinschaftliche Vorgelegewelle, die von der Haupttransmissionswelle bewegt wird.

Fig. 10.



Anordnung der Stäbe beim Desintegrator.

Die zu pulverisierenden Materialien werden durch einen an dem Umhüllungskasten befindlichen Trichter permanent in das Innere des Apparates gebracht und aus der ersten Trommel durch die entsprechend weiten Zwischenräume der Stäbe infolge der Zentrifugalkraft in die zweite entgegengesetzt laufende geschleudert, wo sie teilweise zerschlagen aus dieser in die dritte (wieder in der Richtung der ersten laufenden) getrieben, immer weiter zerkleinert

in die vierte und so weiter gelangen, bis sie von der letzten in pulverisiertem Zustande gleichmäßig an allen Punkten der Peripherie herausgeschleudert werden.

Diese Operation dauert höchstens nur eine Stunde (je nach der Größe und Umfangsgeschwindigkeit der Trommeln), in welcher kurzen Zeit die Materialien den Trommelapparat passiert haben.

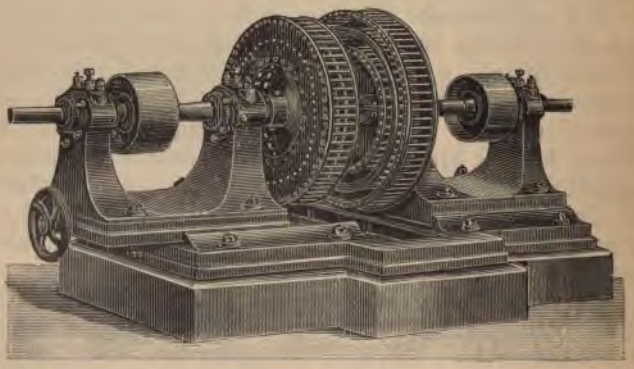
Die Figur 10 zeigt die Anordnung der Stäbe, wobei die Pfeile die Drehrichtung der Trommeln respektive die Richtung der Bahn angeben, welche ein Körperteilchen „a" in dem Apparat durchlaufen muß.

Die zerkleinernde Wirkung erfolgt nun hier zunächst durch die Schläge in den mit entsprechender Geschwindigkeit abwechselnd in entgegengesetzter Richtung rotierenden Trommeln und dann noch hauptsächlich, was für das Pulverisieren und Feinmahlen sehr wichtig ist, durch die Reibung des mit großer Vehemenz kreuzweise durcheinander geschleuderten Materiales in sich selbst, welches in Strömen (der Trommelbreite entsprechend) fortwährend im Zickzack durchgejagt und gepeitscht wird, wodurch es sich vollständig aneinander zerreibt.

Der Trommelapparat ist mit einem aus mehreren Teilen dicht zusammengeschraubten Blechkasten umhüllt, der sich aber behufs etwaiger Reinigung oder Untersuchung des Apparates leicht auseinandernehmen und abheben läßt. Das pulverisierte Produkt fällt aus der Öffnung in der Grundplatte nach unten, durch einen im Fundament seitlich angebrachten Kanal heraus und wird aus einem Sammelbehälter durch einen Elevator wieder heraufgeschafft oder bei einem kleinen Quantum in Kasten und Säcken aufgefangen. Diese Schleudermühlen werden seit langer Zeit in vielen Exemplaren angewendet, um giftige Blei- und Mineralfarben sowie auch Erdfarben vollständig fein und ohne jede Staubentwicklung zu vermahlen. Die Maschinen werden zu diesem Zwecke mit besonders dazu konstruierten Zuführungsapparaten versehen. Man läßt das Produkt dann direkt in einen staubdicht verschlossenen

Blechkasten oder in einen gußeisernen Kessel fallen. Die Größe der Trommeln, die Zahl der Umdrehungen, die Anordnung, Stärke und Anzahl der Stäbe richtet sich nach der Festigkeit der zu pulverisierenden Materialien, nach dem zu verarbeitenden Quantum und nach dem Grade der Feinheit des zu erzielenden Produktes. Man kann nun gröber oder feiner mahlen und jede beliebige Korngröße erzielen, je nachdem man dem Apparate eine

Fig. 11.



Desintegrator von Brinck & Hübner in Mannheim.

geringere oder größere Geschwindigkeit gibt und je nachdem man die Entfernung der Stäbe wählt.

Alle diese bezüglichen Verhältnisse sind durch viele Versuche und durch langjährige Erfahrungen für die Zerkleinerung der meisten Körper festgestellt.

Bei dieser Art der Zerkleinerung wird die aufgewendete Kraft am allervorteilhaftesten nutzbar gemacht, da dieselbe, mit Ausnahme der Reibung in den Achsenlagern, ganz der zerkleinernden Wirkung zugute kommt. Hierdurch erklärt sich auch die außergewöhnlich große Leistungsfähig-

keit der Schleudermühlen im Vergleich zu allen anderen Mühlen und Zerkleinerungsmaschinen.

Da die Wirkung durch Schlagen, Zerschmettern und durch das Zerreiben des in den Trommeln freischwebenden Materiales in sich selbst erfolgt, so kann man auch klebrige und nicht ganz trockene Körper bis zu einem gewissen Grade, d. h. so weit es überhaupt möglich ist, zerkleinern, wozu es sonst keine passende Maschine und maschinelle Einrichtung gibt.

Die Schleudermühlen eignen sich auch ganz vorzüglich zum innigen Mischen verschiedener Körper, wenn dieselben in unzerkleinertem oder feinem Zustande gleichmäßig in den Trommelapparat eingeführt werden oder vor dem Aufgeben etwas durcheinander geschaufelt worden sind. Bei der großen Leistungsfähigkeit kann man in verhältnismäßig sehr kurzer Zeit das Gemisch mehreremale durch den Apparat jagen, um dadurch eine möglichst innige Mischung der verschiedenen Körperteilchen zu bewirken; für gewöhnlich genügt aber ein einmaliger Durchgang.

Die Abnutzung und der Verbrauch von Schmiermaterial sind im Verhältnis der Leistung sehr gering; die Achsen und Stäbe werden aus Stahl angefertigt, ebenso sind die Scheiben und der Umhüllungskasten aus Stahlblech.

Der in Fig. 11 abgebildete Desintegrator ist mit einer selbsttätig von der Achse der Maschine aus angetriebenen Einführungsschnecke versehen und direkt auf einen staubdicht verschlossenen gußeisernen Kessel, der zur Aufnahme des Mahlgutes dient, gestellt. Dieser Apparat, der bereits in Hunderten von Exemplaren gebaut wurde, ist besonders für Anilin-, Blei- und andere Farbenfabriken geeignet und liefert bei absolut staubfreiem Arbeiten ein sehr schönes, gleichmäßiges und feines Pulver. Die Desintegratoren, welche mit 6 Stabreihen Bessemerstahlstäben und ausziehbaren Spindelkasten versehen sind, stellt man in drei Größen her, deren Dimensionen, Leistung und Kraftverbrauch in nachstehender Tabelle angeführt sind.

Durchmesser der äußeren Trommel in Meter . . .	2·000	1·750	1·500	1·250	1·100	1·000	0·900	0·800	0·700	0·600	0·500
Annähernde Zahl der Umdrehungen per Minute . . .	250—300	250—350	300—450	400—600	400—800	500—900	600—900	600-1000	700-1000	800-1100	800-1200
Annähernde Leistung per Stunde in Kilogramm . . .	30000	20000	15000	9000	6000	4000	2500	1500	800	400	250
Kraftverbrauch in Pferdekräften . .	40—70	30—60	25—40	15—25	12—20	10—18	8—12	7—10	5—8	4—6	2—4
Durchmesser der Antriebsscheiben in Millimeter . . .	650	600	550	500	450	400	350	300	300	250	250
Raumverbrauch zur Aufstellung in Meter — Länge	4·500	3·900	3·000	3·000	2·400	2·400	2·000	2·000	1·700	1·700	1·300
Raumverbrauch zur Aufstellung in Meter — Breite	3·000	2·600	2·500	2·000	1·600	1·600	1·350	1·350	1·150	1·150	1·000

Außer diesen kleinen Anlagen werden auch größere nach demselben Prinzip bis zu einer Leistung von 10.000 Kilogramm per Stunde gebaut, die besonders in großen Bleiweiß- und anderen Farbenfabriken schon seit langer Zeit Verwendung finden.

Kalifornisches Walzwerk. Die Walzenmühle von Brinck & Hübner in Mannheim unterscheidet sich von den bisher üblichen Konstruktionen, welche nur für grobes Produkt eingerichtet sind, dadurch, daß alle Zahnräder an der Maschine vermieden sind, der Betrieb jeder Walze für sich durch eine Riemenscheibe erfolgt und daher die Walzen mit großer Umdrehungsgeschwindigkeit laufen können.

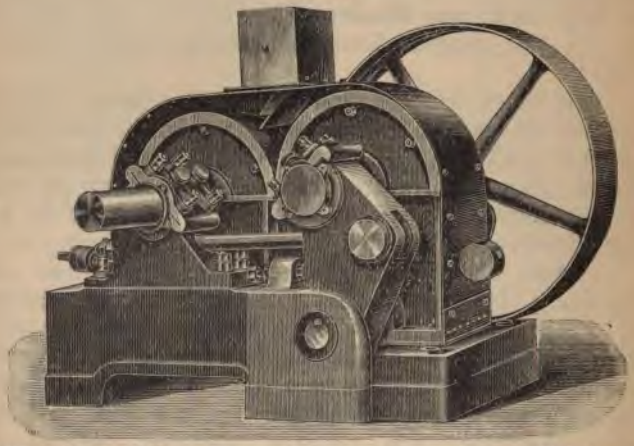
Auf einem sehr schweren gußeisernen Gestell befinden sich zwei Lager fest aufgeschraubt, welche die eine Walze aufnehmen, während die andere Walze in zwei beweglichen Armen gelagert ist. Durch zwei starke Zugschrauben werden die Walzen gegeneinander gestellt, und zwar so, daß nach Belieben gröber oder feiner gemahlen werden kann. Federn oder Büchsen sind an den Zugschrauben nicht angebracht, da dadurch das Mahlprodukt ungleichmäßig wird; die Zugschrauben sind so stark gehalten, daß selbst kleine Eisenteile, welche in die Maschine geraten sollten, hindurchgehen, ohne dieselbe weiter zu beschädigen. Die auswechselbaren Walzenbandagen bestehen aus geschmiedetem Gußstahl, dem einzigen Material, welches der großen Inanspruchnahme auf die Dauer widersteht, auch bei allmählicher Abnutzung seine zylindrische Oberfläche behält.

Die Maschine ist außerordentlich stark konstruiert und sind die Walzen vollständig in einem eisernen Gehäuse eingeschlossen, Verstaubung des Mahlgutes findet demnach nicht statt. Auf der Fig. 12 ist die eine obere Seitenwand weggenommen, damit man in das Innere der Maschine sehen kann; aus demselben Grunde ist auch die größere Riemenscheibe, welche sich auf der festen Walze befindet, weggelassen.

Die Leistung des Walzwerkes ist sehr groß und beträgt z. B. bei einem Walzendurchmesser von 800 Millimeter und einem Sieb von 3000 Maschen per Quadratzentimeter 350 Kilogramm Chromerze pro Stunde oder 2000 Kilogramm Quarz pro Stunde durch ein Sieb Nr. 25.

Das aufzugebende Material soll ungefähr Bohnengröße besitzen, man benutzt daher nach dem Steinbrecher gewöhnlich zwei derartige Walzwerke, eines zum Vorwalzen

Fig. 12.



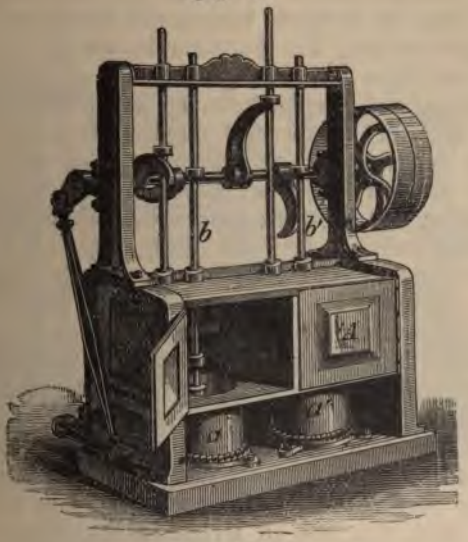
Kalifornisches Walzwerk zum Feinmahlen von Erzen, Gesteinen 2c. von Brinck & Hübner in Mannheim.

und eines zum Feinwalzen. Diese vier Walzen werden auch in ein gemeinschaftliches Gestell eingebaut, so daß das obere Walzenpaar das vorgemahlene Gut direkt an die unteren abgibt.

Die Maschine wird in zwei verschiedenen Größen ausgeführt, und zwar mit Walzen von 800 Millimeter und 550 Millimeter Durchmesser. Der Kraftverbrauch ist geringer als bei anderen Zerkleinerungsmaschinen von gleicher Leistungsfähigkeit.

Ein einfaches Stampfwerk zeigt Fig. 13. Es besteht aus einem festen Kasten H, dessen Seitenwände, aus Gußeisen gefertigt, gleichzeitig die Träger für das ganze Stampfwerk ergeben; der Boden ist ebenfalls aus Eisen. In dem Kasten, welcher mittels Holztüren verschlossen werden kann, um das Verstauben des Materiales und jede

Fig. 13.



Stampfwerk.

dadurch herbeigeführte Belästigung der Arbeiter zu verhindern, befinden sich zwei eiserne Töpfe a a', welche zylindrisch und blank ausgedreht sind und sich bei jedem Aufzuge der beiden Stempel b b' zirka 3 Zentimeter um ihre Achse drehen. Die Zerkleinerung selbst erfolgt durch das Niedergehen der beiden Stempel, welche sich ebenfalls um ihre eigene Achse während der Arbeit drehen. Die Maschine ist sehr solid konstruiert, 1650 Millimeter lang,

1000 Millimeter breit, 2300 Millimeter hoch, wiegt zirka 1350 Kilogramm und bedarf zu ihrem Betrieb einer Pferdekraft.

Die Stampf- oder Pochwerke nach kalifornischem System (Fig. 14) sind freistehend konstruiert, kommen mit der Balkenlage des Gebäudes nicht in Berührung, übertragen also darauf direkt keinerlei Erschütterung, wie es bei vielen anderen Konstruktionen der Fall ist und kann deshalb auch der Bau der Gebäude leichter und infolgedessen billiger ausgeführt werden. Der Pochtrog ist unabhängig zwischen den Ränderfüßen auf das Fundament geschraubt, damit die Schläge und Erschütterungen möglichst nur auf die übrigen Teile des Pochwerkes einwirken können. Durch den seitlichen Angriff der Hebedaumen unter die Ringe der Stempel werden diese bei jedem Hub in eine drehende Bewegung gesetzt, was den großen Vorteil hat, daß zwischen den arbeitenden Flächen der Pochschuhe und der Roste (Sohlen) immer neue Berührungspunkte in Tätigkeit kommen, wodurch die Leistung bedeutend erhöht wird und der Verlust weniger als bei den gewöhnlichen Konstruktionen beträgt. Bei dieser rotierenden Bewegung wird die Reibung und auch deshalb die zum Heben der Stempel erforderliche Kraft auf ein Minimum reduziert.

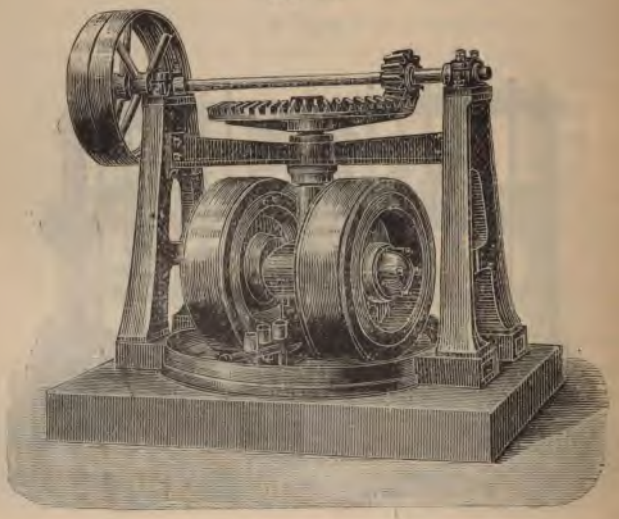
Die Pochroste und Einrichtungen des Troges werden in verschiedener Weise, je nachdem das Stampfen in trockenem Zustande oder unter Wasserzufluß erfolgen soll und je nach Art der zu zerkleinernden Materialien und der gewünschten Feinheit konstruiert. Die Pochwerke sind ganz in Eisen und die Stempelschuhe sind mit Sohlen zur Verarbeitung von harten Materialien in Hartguß, eventuell auch in Gußstahl ausgeführt.

Die Pochwerke werden gewöhnlich in drei verschiedenen Sätzen, und zwar mit 4, 6 und 12 Stempeln kombiniert; der Zahl der Stempel entsprechen ziemlich genau Kraftverbrauch und Leistung; letztere ist natürlich sehr abhängig von der zu erzielenden Korngröße, also von der Lochweite der Roste sowie auch von der Beschaffenheit des Materiales.

bewegen, wobei der Antrieb von oben oder von unten je nach der Konstruktion stattfinden kann. Da die Kollersteine (Läufer) bei ihrem Umlauf auf der Fläche (dem Teller) nicht nur eine rollende, sondern auch eine gleitende Bewegung machen, so üben sie auf die zu vermahlenden Stoffe sowohl eine zerdrückende als auch eine zerreibende Wirkung aus. Bei den Kollergängen der Firma Fr. Krupp-Grusonwerk ist (Fig. 15) die Konstruktion wesentlich dadurch verbessert worden, daß sich die beiden Kollersteine nicht mehr wie früher mit einer gemeinschaftlichen, sondern mit zwei voneinander unabhängigen Achsen drehen. Demgemäß wird jeder Läufer während des Ganges unabhängig von dem andern durch größere Materialstücke gehoben, während früher bei der Lagerung beider Steine mit einer gemeinschaftlichen durchgehenden Achse in solchen Fällen stets eine Schiefstellung eintrat, wodurch die Leistungsfähigkeit vermindert wurde. Außerdem zeichnet sich die neue Konstruktion durch einen wesentlich leichteren Gang und gleichmäßige Abnutzung der Kollersteine aus. Die Mahlbahn (Läuferbahn) ist aus mehreren Sektoren von Hartguß zusammengesetzt, welche in die innere Vertiefung des Tellers eingelassen und leicht auswechselbar sind. Die Läufer sind mit Ringen von Hartguß versehen, welche mittels Holzkeilen auf den gußeisernen Läuferkörpern befestigt sind und gleichfalls nach erfolgter Abnutzung ausgewechselt werden können. Das zu mahlende Gut wird entweder direkt auf den Läuferteller geworfen oder es wird durch einen Trichter aufgegeben, dem es durch ein Becherwerk zugeführt wird. Soll das Produkt einen ganz bestimmten vorgeschriebenen Feinheitsgrad erhalten, so muß mit dem Läuferwerk noch eine Siebtrommel verbunden werden, in welche das Mahlgut durch eine Öffnung am Rande des Tellers gelangt. Die Siebtrommel trennt das genügend feine Produkt von dem groben, worauf letzteres wieder auf den Teller geschafft wird.

ist, daß man also nicht, um geschrottetes Material fein zu mahlen, eine andere Maschine benutzen muß; man kann unter Umständen mit den Kollergängen die zu zerkleinernde Substanz bis zum feinsten Mehl vermahlen. Die Kollergänge gestatten aber auch, das Mahlgut mit Flüssigkeit

Fig. 15.



Kollergang mit oberem Antrieb von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

(Wasser, Öl usw.) vermischt in der Maschine zu verarbeiten oder deren Mischung mit derselben zu vollziehen, so daß dieselben einer vielseitigen Anwendung zugeführt werden können. Im Prinzipe ist jeder Kollergang so angeordnet, daß auf einer ebenen Fläche, die auch als Schale ausgebildet und beweglich sein kann, zwei zylindrische Körper sich mit ihren Mantelflächen kreisförmig

bewegen, wobei der Antrieb von oben oder von unten je nach der Konstruktion stattfinden kann. Da die Kollersteine (Läufer) bei ihrem Umlauf auf der Fläche (dem Teller) nicht nur eine rollende, sondern auch eine gleitende Bewegung machen, so üben sie auf die zu vermahlenden Stoffe sowohl eine zerdrückende als auch eine zerreibende Wirkung aus. Bei den Kollergängen der Firma Fr. Krupp-Grusonwerk ist (Fig. 15) die Konstruktion wesentlich dadurch verbessert worden, daß sich die beiden Kollersteine nicht mehr wie früher mit einer gemeinschaftlichen, sondern mit zwei voneinander unabhängigen Achsen drehen. Demgemäß wird jeder Läufer während des Ganges unabhängig von dem andern durch größere Materialstücke gehoben, während früher bei der Lagerung beider Steine mit einer gemeinschaftlichen durchgehenden Achse in solchen Fällen stets eine Schiefstellung eintrat, wodurch die Leistungsfähigkeit vermindert wurde. Außerdem zeichnet sich die neue Konstruktion durch einen wesentlich leichteren Gang und gleichmäßige Abnutzung der Kollersteine aus. Die Mahlbahn (Läuferbahn) ist aus mehreren Sektoren von Hartguß zusammengesetzt, welche in die innere Vertiefung des Tellers eingelassen und leicht auswechselbar sind. Die Läufer sind mit Ringen von Hartguß versehen, welche mittels Holzkeilen auf den gußeisernen Läuferkörpern befestigt sind und gleichfalls nach erfolgter Abnutzung ausgewechselt werden können. Das zu mahlende Gut wird entweder direkt auf den Läuferteller geworfen oder es wird durch einen Trichter aufgegeben, dem es durch ein Becherwerk zugeführt wird. Soll das Produkt einen ganz bestimmten vorgeschriebenen Feinheitsgrad erhalten, so muß mit dem Läuferwerk noch eine Siebtrommel verbunden werden, in welche das Mahlgut durch eine Öffnung am Rande des Tellers gelangt. Die Siebtrommel trennt das genügend feine Produkt von dem groben, worauf letzteres wieder auf den Teller geschafft wird.

geschoben und schließlich von einem Abstreicher nach d
Ausfallöffnung gebracht. Man kann die Kollergänge ko
tinuierlich oder periodisch betreiben, ersteres ergibt natürli
eine viel größere Leistungsfähigkeit, macht aber, wenn de
Mahlgut zu einer bestimmten Feinheit verarbeitet werde
soll, unbedingt die Anlage einer Sieberei notwendig
Letztere wird so disponiert, daß das vom Siebe aus

Fig. 16.

Kollergang von Brinck & Hübner in Mannheim.

geschiedene noch zu grobe Material selbsttätig auf d
Kollergang zur weiteren Zerkleinerung zurückkehrt.

Um bei Verarbeitung teuerer Materialien oder giftig
Stoffe das Stauben zu verhüten, wird über der Kolle
gangschüssel eine eiserne Haube angebracht, welche d
Maschine dicht abschließt, bei Modell N ist dieser Abschl
besonders bequem anzubringen. Sämtliche Kollergän
eignen sich auch zum Naßmahlen.

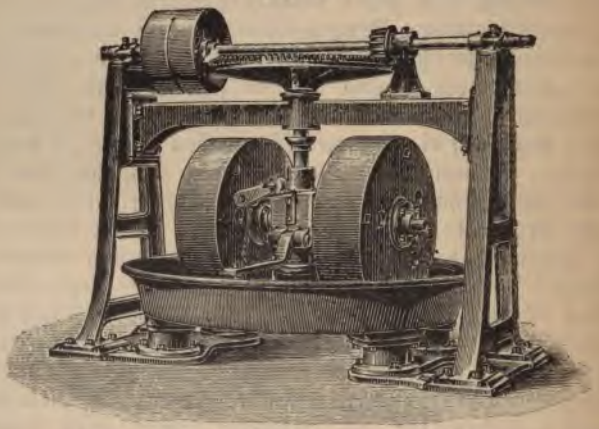
Die nachstehende Tabelle enthält die näheren Angab
über Dimensionen, Gewicht, Leistung, Kraftverbrauch

Die Kollergänge von Brinck & Hübner in Mannheim sind freistehend und werden von unten oder oben mittels konischer Räder und Riemenscheiben angetrieben. Die Schalen ruhen auf starken Ständern, welche auf das Fundament verschraubt werden, oder sind nach einer besonderen Konstruktion auf dem sich drehenden Königsstock befestigt. Diese Schalen werden auf Wunsch an den Stellen, auf welchen die Läufer rollen, mit eingelegten Hartgußplatten versehen, die sich leicht und schnell auswechseln lassen, ebenso werden auch gegen besondere Berechnung die Läufer mit auswechselbaren Ringen von Hartguß umgeben. Bei Verarbeitung weicher Materialien werden diese auswechselbaren Teile auch häufig nur in gewöhnlichem Gußeisen ausgeführt. Für manche Zwecke empfiehlt es sich, die Läufer nicht auf einer gemeinschaftlichen Querachse rotieren zu lassen, sondern sie so zu montieren, daß sich jeder derselben ganz unabhängig von den anderen frei und in genau vertikaler Richtung heben oder senken kann, also mit seinem ganzen Gewicht auf das darunter befindliche Material drückt, ohne ein Schiefstehen des gegenüberliegenden Läufers zu verursachen. In der gewöhnlichen alten Weise wird dies dadurch erreicht, daß man jeden Läufer auf eine besondere Achse mit Kurbel steckt und vom Königsstock nachschleppen läßt; für kleine Kollergänge wurde diese Konstruktion beibehalten, bei größeren jedoch wird derselbe Zweck durch eine viel solidere und bessere Konstruktion erreicht, da sich für schwere Läufer und sehr hartes, in groben Stücken aufgegebenes Material die Kurbelaufhängung nicht bewährt hat. Das Modell P mit drehender Schüssel ist übrigens auch mit voneinander unabhängig rollenden Läufern versehen.

Die zu mahlenden Materialien werden entweder von Hand mittels Schaufel direkt in die Schale eingeworfen oder von einem Elevator gehoben und durch einen zwischen den Läufern auf den Kopf der stehenden Welle angeschraubten Trichter eingeführt. Durch ein zweckmäßiges Scharr- und Rechwerk wird das Material beständig unter die Läufer

geschoben und schließlich von einem Abstreicher nach der Ausfallöffnung gebracht. Man kann die Kollergänge kontinuierlich oder periodisch betreiben, ersteres ergibt natürlich eine viel größere Leistungsfähigkeit, macht aber, wenn das Mahlgut zu einer bestimmten Feinheit verarbeitet werden soll, unbedingt die Anlage einer Sieberei notwendig. Letztere wird so disponiert, daß das vom Siebe aus-

Fig. 16.



Kollergang von Brinck & Hübner in Mannheim.

geschiedene noch zu grobe Material selbsttätig auf den Kollergang zur weiteren Zerkleinerung zurückkehrt.

Um bei Verarbeitung teuerer Materialien oder giftiger Stoffe das Stauben zu verhüten, wird über der Kollergangschüssel eine eiserne Haube angebracht, welche die Maschine dicht abschließt, bei Modell N ist dieser Abschluß besonders bequem anzubringen. Sämtliche Kollergänge eignen sich auch zum Naßmahlen.

Die nachstehende Tabelle enthält die näheren Angaben über Dimensionen, Gewicht, Leistung, Kraftverbrauch ꝛc.,

Modellchiffre N	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Läufer { Durchmesser / Breite } in Millimeter . {	500 / 200	650 / 200	800 / 250	900 / 280	1000 / 300	1100 / 300	1200 / 320	1350 / 400	1650 / 400	2000 / 500
Ungefähres Gewicht der Läufer in Kilogramm	250	300	500	700	1000	1500	2000	2500	3500	5000
Zahl der Umdrehungen pro Minute { der Läufer . . . / der Riemenscheiben	30 / 120	28 / 112	26 / 104	24 / 96	22 / 88	20 / 80	18 / 72	16 / 64	15 / 60	14 / 56
Annähernde Leistung während 10 Stunden in Kilogramm:										
bei Vermahlung von hartem Material	130	160	450	750	1200	1800	2400	3700	6000	12000
bei Vermahlung von weichem Material	400	500	1400	2300	3700	5500	7400	11000	—	—
Kraftverbrauch in Pferdekraft	1/3	1/2	1	2	4	5	6	7	10	15
Betriebsriemenscheibe { Durchmesser / Breite } in Millimeter {	400 / 80	500 / 100	600 / 100	700 / 120	800 / 150	1000 / 150	1200 / 150	1400 / 150	1400 / 200	1600 / 250
Raumverbrauch zur Aufstellung in Meter { Länge . . . . / Breite	1·5 / 1·2	1·75 / 1·3	2 / 1·5	2·7 / 1·7	3 / 2	3·1 / 2·1	3·5 / 2·2	3·8 / 2·5	4 / 2·8	4·2 / 3
Ungefähres Gewicht der kompletten Maschine nach Modell N in Kilogramm	1300	1600	2500	3500	5000	6000	7500	10000	14000	23000

und beziehen sich diese Zahlen zunächst auf die gebräuchlichste Konstruktion N. Die angegebenen Leistungen sowie Kraftverbrauch 2c. bezeichnen mittlere Werte, sie sind hauptsächlich von der Eigenschaft der zu mahlenden Materialien und der zu erzielenden Feinheit abhängig.

Was die Größe und Einrichtung der anzuwendenden Elevatoren, Siebtrommeln oder Schnurrsieben anbelangt, so richtet sich dieselbe nach dem zu mahlenden Quantum respektive der zu erzielenden Feinheit sowie auch nach den lokalen Verhältnissen. Die Konstruktion dieser Apparate bleibt deshalb für jeden einzelnen Fall besonders zu bestimmen.

Außer den hier angeführten Modellen werden auch noch Kollergänge mit oberem Antrieb und Befestigung des konischen Rädervorgeleges am Gebälk des Gebäudes gebaut; es fallen demnach hier die Seitenständer, welche bei der freistehenden Konstruktion O vorhanden sind, weg, das Antriebsrad wird dabei häufig direkt auf die Transmissionswelle gesetzt und geschieht die Ausrückung in diesem Falle mittels Klauenkuppel. Die Befestigung des Rädervorgeleges am Gebälk hat insofern einen Nachteil, als dadurch alle Erschütterungen und Stöße der Maschine mit auf das Gebäude übertragen werden. Wenn demnach diese Konstruktion auch etwas billiger ist als die freistehende, so ist letztere doch unter allen Umständen vorzuziehen. Bei Aufstellung mehrerer Kollergänge in einer Reihe wird gewöhnlich der Antrieb durch eine einzige ober- oder unterhalb durchgehende Welle bewerkstelligt und jede einzelne Maschine durch Klauenkuppel aus- oder eingerückt.

Die Durchmesser und Gewichte der Läufer können außer den in der Tabelle angegebenen Dimensionen ganz beliebig nach Vorschrift ausgeführt werden, für besondere Zwecke werden auch die Läufer von Stein angefertigt, an Stelle der Schüssel tritt dann ein Bodenstein mit eiserner Zarge.

Die Schlagkreuzmühle von H. R. Gläser in Wien (Fig. 17) hat den Zweck, mittelharte und besonders zähe

Materialien zu mahlen und dieselben in Mehl mit feinem Gries untermischt zu verwandeln.

Die Mühle eignet sich wie keine andere zur Zerkleinerung von rohen oder gedämpften Knochen, Horn, Hufen, Lederabfällen, Ölkuchen und getrockneten Fleischkuchen, zum Zerfasern von Farbhölzern und Holzabfällen, zum Mahlen der verschiedensten Mineralien, wie Erdfarben, Gips, Zement, Kalkstein, Asphalt, Schwerspat, Bleierz ꝛc.

Das zu zerkleinernde Material kann ihr in faust- bis doppelfaustgroßen Stücken aufgegeben werden, falls die Speisung direkt mittels der Hand geschieht. Wird dagegen eine automatische Speisevorrichtung angewendet, so ist es ratsam, das Mahlgut auf einer geeigneten Maschine bis auf Nuß- oder Eigröße vorzuzerkleinern.

Das zerkleinernd wirkende Element in der Mühle ist ein sogenanntes Schlagkreuz, bestehend aus einer Nabe mit speichenförmig eingesetzten, leicht auswechselbaren Schlagarmen aus gehärtetem Gußstahl. Dieses Schlagkreuz ist auf einer horizontalen, solid gelagerten Welle aufgekeilt und rotiert mit dieser in einem gußeisernen Mühlengehäuse, dessen vordere, den Trichter haltende Seite als Türe ausgebildet ist.

Durch Einschieben eines ringförmigen, zentrisch zur Achse stehenden Rostes in dieses Gehäuse wird um das Schlagkreuz herum eine Mahlkammer gebildet. Das durch den Trichter in diese Mahlkammer gelangende Material wird nun von den Schlagarmen bei deren Rotation so lange getroffen, bis es so weit zerkleinert ist, daß es die Spalten des Rostes passieren kann. Da das Material in tangentialer Richtung gegen den Rost geschleudert wird, so wird das den letzteren passierende Mahlprodukt viel feiner, als nach der Spaltweite des Rostes annehmbar scheint. Es hängt der Feinheitsgrad ganz von dem Verhalten der einzelnen Materialien gegen die Einwirkung der Schläger ab und ist die Rostweite für denselben direkt nicht maßgebend.

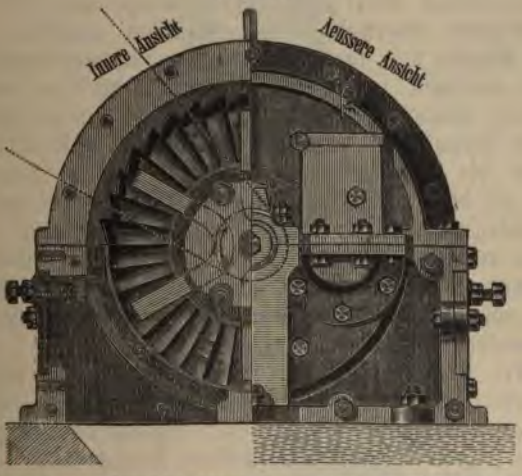
Leistungen der Schlagkreuzmühle.

Material	Erzielter Feinheitsgrad Siebgewebe Nr.	Leistung per Stunde in Kilogramm der Mühle	
		Nr. 1	Nr. 2
Asphalt	18	750	1100
Bleierz	—	400	750
Bauxit	12	1000	1500
Borax	90	450	800
Eisenglimmer	200	500	750
Glimmersand	50	750	1500
Graphit	60	600	900
Gips	40	800	1250
Gips	70	600	900
Holz	Faser	200	500
Kalk	40	500	1000
Knochen, rohe	2 *mm*	300	750
Knochenmehl	—	250	600
Knochengries	6 *mm*	400	900
Knochengries	12 *mm*	430	950
Knochengries	25 *mm*	460	1000
Kreide	60	400	800
Lederabfälle, getrocknet	Wolle	250	750
Leim	30	300	750
Ölkuchen	—	150	450
Ocker	80	600	900
Romanzement	70	400	600
Rotstein	70	400	750
Schiefer	—	350	800
Schwefel	—	500	1000
Schwerspat	70	400	750
Steinkohle	30	900	1500
Steinkohle	70	600	1000
Steinschlacken	10	800	1250
Süßholz	Faser	150	450

mögen einen ungefähren Anhalt zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit pro Stunde und des zu erzielenden Feinheitsgrades bieten.

Eine andere Schlagkreuzmühle (Desaggregator) mit patentiertem Schlagwerke von Hillig & Westphal in Berlin (Fig. 18) hat sich zum Schroten, Mahlen und Pulverisieren der verschiedensten Materialien mineralischer,

Fig. 18.



Schlagkreuzmühle (Desaggregator) von Hillig & Westphal in Berlin.

vegetabilischer und animalischer Natur, hart, weichfaserig, kristallinisch, amorph, als ganz vorzüglich erwiesen. Ihre Vorzüge sind: 1. absolute Betriebssicherheit, da das patentierte Schlägerwerk ein Herausfliegen der Schläger ausschließt, was bei anderen ähnlichen Mühlen häufiger vorkommt; 2. das zerkleinerte Material ist feiner und dabei gleichmäßiger als das mit anderen Desaggregatoren oder ähnlichen Maschinen gewonnene; 3. die quantitative Leistungsfähigkeit wird von keiner andern Vorrichtung über-

troffen; 4. der Kostenaufwand für Reparaturen (erforderliche Zeit und Materialien) sowie für Erneuerung einzelner Teile ist geringer als bei anderen gleichartigen Maschinen; 5. dieselbe Maschine mit kleinen Modifikationen der Details zerkleinert jede Substanz mineralischer, vegetabilischer oder animalischer Natur, hart oder weich, naß oder trocken, zu Pulver, auch körnt oder schleißt sie die Substanz.

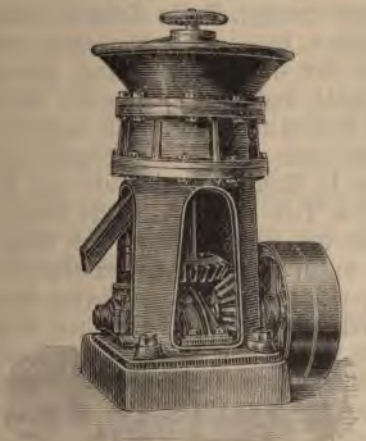
Die Zerkleinerung (Desaggregation) wird bewerkstelligt durch Schläge mit massiven Stahlarmen (Schlägern) (patentiertes Schlägerwerk), welche mit großer Geschwindigkeit innerhalb eines Raumes arbeiten, dessen innere Wände mit starken, gezahnten und auswechselbaren Backen versehen sind; letztere führen die zu mahlende Substanz solange von neuem den Schlägern zu, indem sie dieselbe fortwährend aufhält und wieder fallen läßt, bis dieselbe die Feinheit der Siebroste erreicht hat, durch welche sie dann entweicht. Ihrer Konstruktion nach sind die Schlagmühlen (Desaggregatoren) daher nicht zu vergleichen mit den bekannten Desintegratoren mit rotierenden Scheiben und Schlagstiften, da diese nie ein gleichfallendes Korn von gewünschter Feinheit liefern und viel mehr Reparaturen erfordern.

Mit jeder Maschine werden Reserveteile, und zwar ein Satz Schläger und ein Satz Siebroste, wenn es verlangt wird, von verschiedener Maschenweite geliefert, so daß, je nach Wunsch, verschieden fein gemahlen werden kann. Die Siebroste werden vermittels Stellschrauben gehalten, die man in wenigen Minuten auswechseln kann, wenn andere Substanzen gemahlen werden sollen.

Ersatzteile von der Maschine werden auf Lager gehalten und können prompt geliefert werden. Für den Fall, daß eine Vorzerkleinerung des Materiales notwendig sein sollte, ist die Anwendung besonderer Vorzerkleinerungsapparate sehr zu empfehlen, die ebenfalls geliefert werden. Die Zuführung des Materiales kann mit der Hand oder automatisch durch Speiseapparate, Schüttelrümpfe, Schnecken, Elevatoren geschehen.

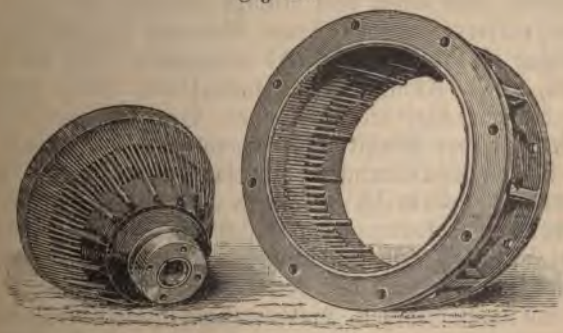
Mit dem Namen „Glockenmühlen“ (Fig. 19) bezeichnet man Zerkleinerungsvorrichtungen, welche insbe-

Fig. 19.



Glockenmühle mit unterem Antrieb von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Fig. 20.



Mahlteile einer Glockenmühle von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

sondere zum Zerkleinern (Schroten) weicher Materialien, wie gedämpfter Knochen, Holz für Cellulosefabriken, Salze jeder Art, Ton, Farberde, Kohle ꝛc., dienen und bei denen das Mahlgut in eine Art massiven Trichter gelangt, in dem sich ein Metallkonus bewegt. Beide Teile sind mit Riffelungen versehen, zwischen denen das Mahlgut zerkleinert wird, indem es aus den anfänglich weiten oberen Partien der arbeitenden Teile nach den sich immer mehr verengenden gebracht wird, beziehentlich von selbst nachfällt. Die Glockenmühlen besitzen eine große Leistungsfähigkeit und das Material kann in Stücken von Faust- bis Kopfgröße aufgegeben werden. Das feinste Produkt besteht aus Körnern von der Größe der Linsen, Gries und Mehl. Die Zerkleinerung wird durch einen geriffelten Konus von Hartguß bewirkt, welcher sich in einem geriffelten Rumpf aus dem gleichen Material befindet; die Art der Riffelung ist aus Fig. 20, welche Konus und Rumpf zeigt, deutlich zu ersehen. Nach Krupp-Grusonwerk werden die Mahlkonusse und die Rumpfe in Coquille gegossen und in allen Größen auch für sich allein geliefert. Die Feinheit des Produktes wird bei den Glockenmühlen mittels eines Handrades von unten bewirkt oder bei freistehenden Mühlen mittels eines solchen von oben, indem durch Drehung desselben der Konus auf seiner Achse verschoben und somit dem Rumpf genähert oder von demselben entfernt werden kann. Bei der Konstruktion der Maschine ist darauf Rücksicht genommen, daß die arbeitenden, einer Abnutzung unterworfenen Teile derselben leicht ausgewechselt werden können. Bei sämtlichen Glockenmühlen ist der Mahlkonus sowohl als der Rumpf aus zwei Teilen zusammengesetzt (zusammengeschraubt), damit der untere zylindrisch geformte und mit einer Riffelung versehene Mahlkranz, welcher sich stärker abnutzt als der obere Hauptteil, für sich ausgewechselt werden kann. Der Antrieb kann je nach den örtlichen Verhältnissen von oben oder von unten erfolgen. Die Leistungsfähigkeit der Maschinen beträgt je nach dem Mahlgut und der Größe derselben 500—20.000 Kilogramm pro Stunde.

Dimensionen und sonstige Details der Glockenmühlen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Nummer des Modelles		I	II	III	IIIa	IV
Größter Durchmesser der Mahlkränze in Millimeter		250	400	650	850	1250
Umdrehungszahl der Riemenscheibe in der Minute		250	200	130	100	60
Durchmesser derselben in Millimeter		450	630	850	1000	1500
Breite derselben in Millimeter		100	130	180	180	180
Kraftverbrauch in Pferdestärken circa		1	2·5	4	6	8
Produktion an gemahlenem Material in der Stunde circa Kilogramm		500	1250	2600	5000-10000	7500-20000
Gewicht der vollständigen Maschine circa Kilogramm		375	840	1850	2800	5500
Gewicht des Mahlkonus	Hauptkörper circa Kilogramm	24	68	209	258	687
	Kranz circa Kilogramm	14	29	71	112	—
Gewicht des Rumpfes	Hauptkörper circa Kilogramm	50	124	337	309	734
	Kranz circa Kilogramm	21	59	80	139	—
Raumverbrauch der Mühle in Meter	Länge	0·9	1·3	1·7	2·1	3
	Breite	0·7	1	1·4	1·7	2
	Höhe	1·1	1·5	2	2·3	3·1

Die Kugelmühlen mit geschlossenem Mahlgehäuse von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau (Fig. 21) werden wegen ihrer quantitativ geringen Leistungen hauptsächlich nur in solchen Fällen verwendet, wo es darauf ankommt, bei geringem Kraftaufwand ein Material staubfein zu pulverisieren; sie finden in den Zerkleinerungsanlagen der verschiedensten Art Verwendung, da ihre Leistung in bezug auf die Feinheit des Produktes eine vorzügliche ist. Die Maschine besteht aus einer rotierenden

Trommel, in welcher sich außer dem zu zerkleinernden Material eine Anzahl von Hartguß- oder Stahlkugeln von verschiedenen Durchmessern befinden. Durch die Rotation der Trommel hin- und hergeschleudert, zerkleinern und zerreiben diese Kugeln das Mahlgut, welches durch eine verschließbare Öffnung der Trommel aufgegeben und durch dieselbe Öffnung entfernt wird, sobald es den ge-

Fig. 21.

Kugelmühle auf Rollen wälzend von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

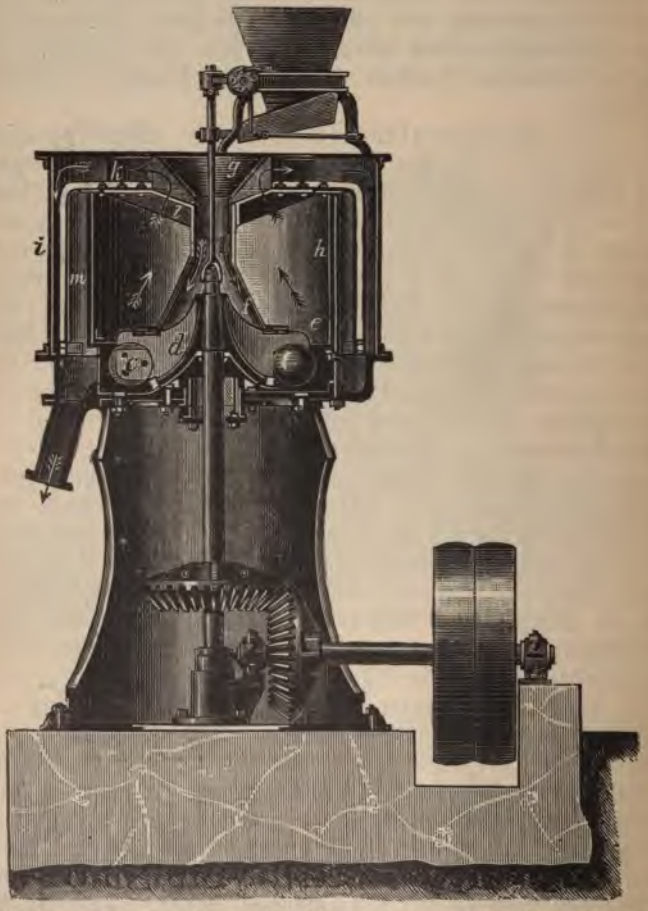
wünschten Feinheitsgrad erreicht hat. Die Kugelmühlen sind auch zum Naßmahlen verwendbar und finden für diesen Zweck namentlich in Farbenfabriken Anwendung. Wo es die Art des zu mahlenden Materiales verlangt, werden Trommeln und Kugeln aus Rotguß hergestellt. Die Detailkonstruktion der Kugelmühlen hängt von dem speziellen Zweck ab, dem diese dienen sollen. Eine wesentliche Verbesserung der Kugelmühle besteht in der

Anwendung von seitlichen Separationssieben, welche das genügend zerkleinerte Material durchlassen, die Mühle also entlasten und dadurch den Mahlprozeß beschleunigen. Die Aufgabe des Materiales erfolgt gewöhnlich auf die bereits angegebene Art durch verschließbare Öffnungen in der Trommel, jedoch wird die Mühle auf Wunsch mit einem seitlichen Trichter und einer Zuführungsschnecke versehen.

Die Horizontalkugelmühle mit Windseparation von Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern (Fig. 22) eignet sich speziell zum Zerkleinern von Farben. Die Vermahlung des aufgegebenen Gutes wird bewirkt durch Stahlkugeln e, welche in einem konkaven, der Kugelform angepaßten ausgekehlten Mahlring c laufen und durch ein Armkreuz d angetrieben werden. Auf diese Weise üben die Kugeln einen zerreibenden Einfluß auf das Mahlgut nicht nur durch ihre Schwere aus, sondern auch durch die bei der Bewegung entstehende Zentrifugalkraft. Die Einführung des Mahlgutes erfolgt durch einen mit dem Armkreuz d fest verbundenen und mitrotierenden Trichter f und einen feststehenden Aufschüttrichter g. Oberhalb des Mahlringes e sind zwei konzentrische Mäntel h und i angeordnet, von denen der äußere i mit einer Decke versehen und vollständig geschlossen ist, während bei h die Decke fehlt und nach oben eine Öffnung bleibt. In diesem Zwischenraum ist ein Ventilator k angeordnet, dessen Flügel von einem Armkreuz l getragen werden, das mit dem Trichter f fest verbunden ist und infolgedessen mit diesem rotiert; wird nun durch den Trichter g der Mühle das Mahlgut zugeführt, so gelangt solches zunächst zu den Kugeln e, von welchen es zerkleinert wird; hat die Feinheit des Mahlgutes einen bestimmten Grad erreicht, so folgt es dem vom Ventilator k erzeugten Luftstrom in der durch Pfeile angedeuteten Richtung nach oben in den weiten Innenraum des Mantels h, woselbst nur die feinst gemahlenen Teile von dem sich verlangsamenden Strom weiter geführt werden können. Oben angekommen, schleudert der Venti-

lator k die mit den feinen Teilchen des Mahlgutes angefüllte Luft hinüber in den Zwischenraum der beiden

Fig. 22.



Horizontalkugelmühle mit Windseparation von Gebrüder Pfeiffer in Kaiserslautern.

Mäntel h und i. Das hier sich ansammelnde Mehl wird durch Streicher m, welche mit dem Ventilator k verbunden sind, der Austragsöffnung n zugeführt und kann dort beliebig abgenommen werden.

Die Maschine besitzt außerdem, gegenüber anderen ähnlichen Konstruktionen, vor allem den großen Vorteil, daß die empfindlichen teueren Siebe vollkommen entfallen und alle durch Zerreißen der Siebe entstehenden Betriebsstörungen ein für allmal beseitigt sind.

Die Kugelmühle mit stetiger Ein- und Auslegung von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau vereinigt mit geringem Kraftverbrauch eine hohe Leistungsfähigkeit sowohl in bezug auf die Menge als auch auf die Feinheit des gelieferten Mahlgutes. Diese Kugelmühle Fig. 23 und 24 besteht im wesentlichen aus einer rotierenden Trommel, deren Mantel aus zylindrisch gebogenen, mit Löchern oder Schlitzen versehenen Platten a zusammengesetzt ist und deren schmiedeeiserne, auf ihrer Innenseite mit Hartgußplatten b ausgepanzerte Steinwände durch Nebenscheiben mit der stählernen Welle der Mühle verbunden sind. Im Innern der Trommel befindet sich eine größere Anzahl Stahlkugeln, welche das eingebrachte Mahlgut bei der Rotation der Mühle zerschlagen und zerreiben. Das genügend zerkleinerte Mahlgut fällt durch die Läufer im Trommelmantel auf ein die letzteren konachsial umgebendes, zylindrisches Sieb e aus gelochtem Stahlblech, welches die größeren Teile zurückhält, während die durchgesiebten, reichlich mit Mehl gemischten feineren Griese auf das aus Metallgewebe bestehende Mehlsieb d gelangen. Dieses ist ebenfalls zylindrisch und um das Sieb e herumgelegt. Das fertige Mehl fällt durch dasselbe hindurch in die mit einem Sackstutzen und einem Verschlußschieber versehenen Auslauftrichter f eines die ganze Mühle staubdicht umgebenden Blechgehäuses s. Die abgesiebten, zwischen den Sieben c, d und dem Trommelmantel befindlichen Griese werden mittels der über die ganze Breite der weithin reichenden und durch entsprechende Schlitze in den Siebmantel c

Fig. 23.

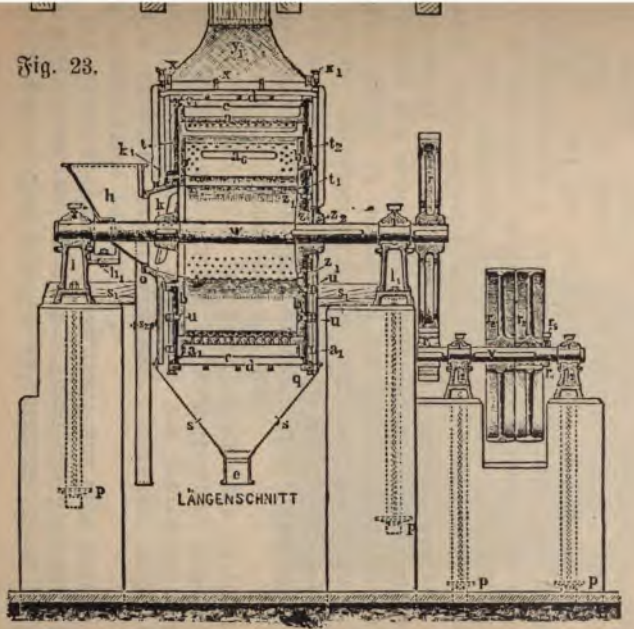
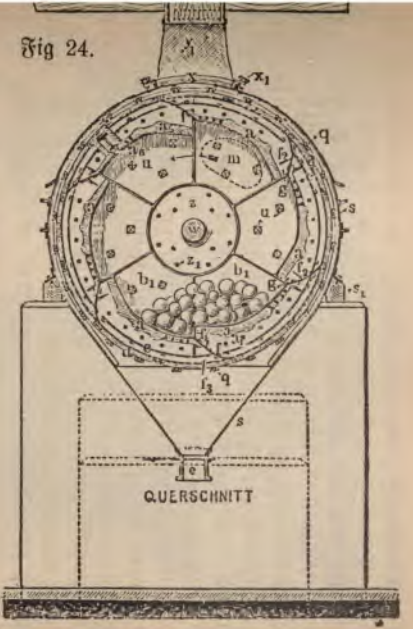


Fig 24.



Patentkugelmühle mit stetiger Ein- und Austragung von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

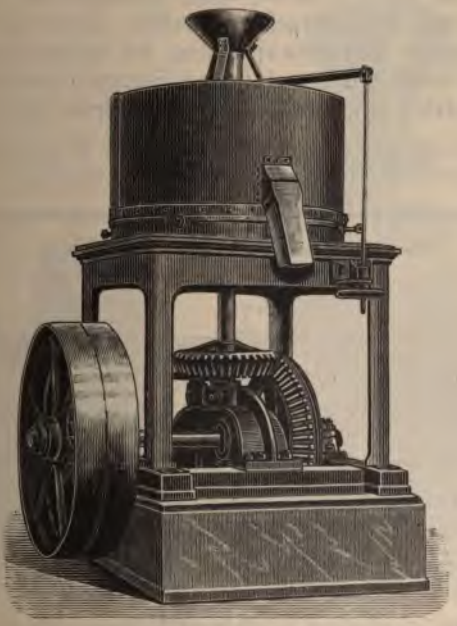
hinaufgehenden Blechschaufeln f den Kanälen g zugeführt, von welchen in jeder Mantelplatte einer angebracht ist. Diese Kanäle lassen sie in das Innere der Trommel zurückfallen, in welchem sie der Wirkung der Kugeln von neuem ausgesetzt werden. Sehr zweckmäßig ist bei dieser Kugelmühle die Vorrichtung, mittels welcher die zu vermahlenden Stoffe in die Trommel gebracht werden. Die Zuführung erfolgt durch die eine Nebenscheibe, welche zu diesem Zwecke durchbrochen ist. Die dadurch entstehenden Speichen sind ähnlich einer Schiffsschraube geformt, so daß sie bei ihrer Rotation mit der Mühlentrommel als Förderschnecke wirken und das dem Trichter h in Stücken aufgegebene Mahlgut in die Trommeln einführen, während die sonst gebräuchlichen gewöhnlichen Speichen die Zuführung hindern. Außerdem haben die schraubenförmigen Speichen eine erheblich größere Widerstandsfähigkeit als gewöhnliche, so daß ihre Anzahl auf zwei herabgesetzt werden kann. Schließlich verhindern sie auch das Herausspringen von Kugeln aus der Trommel in den Aufgebetrichter h, unter welchem Übelstande Kugelmühlen mit gewöhnlichen Speichen zu leiden haben. Das Trommelinnere ist durch ein im Trommelmantel angebrachtes Mannloch, welches durch die Stäbe ll und i geschlossen ist, leicht zugänglich. Diese Stäbe können leicht entfernt werden, wenn die obere Kappe des Staubgehäuses, in welcher der Schutzrahmen x für den Luftschacht y angebracht ist, abgenommen wird. Soll die Mühle von den Mahlrückständen mit den etwa mit hineingekommenen fremden Teilen (Eisen ꝛc.) entleert werden, so braucht man nur den mittleren Stab herauszunehmen und die Mühle einige Umdrehungen machen zu lassen. In den Fällen, in welchen nur ein griesiges Mahlprodukt hergestellt werden soll, genügt die Sortierung durch den äußeren Siebmantel d, welcher alsdann aus starkem Drahtgeflecht oder gelochtem Blech hergestellt wird und die Verwendung eines Schutzsiebes c überflüssig macht. In Fällen, in denen infolge großer Feinheit der Siebgewebe oder feuchter Beschaffenheit des Mahlgutes ein

Zerfetzen der Siebe zu befürchten steht, wird eine Al
klopfvorrichtung an der Mühle angebracht. Dieselbe ve
setzt durch leichte Schläge die mit eisernen Schienen ve
sehenen Siebrahmen, also auch die Siebe in Vibratio
und hält auf diese Weise die Gewebe rein. Dadurch wi
die Leistungsfähigkeit der auch zum Naßmahlen verwen
baren Mühle erhöht.

Mahlgänge (Horizontalmühlen) dienen zum Fei
mahlen zumeist vorgeschroteter Materialien, wobei natürl
die Leistungsfähigkeit in dem Maße wächst, als diese
kleiner werdender Korngröße zur Vermahlung gelang
Die Konstruktion der Mahlgänge ist im allgemeinen wo
bekannt und besteht im Prinzip aus zwei aufeinan
liegenden Zylindern (meist aus Quarz und nicht immer a
einem Stück, sondern aus einer gewissen Anzahl Segmente
zwischen deren oberer und unterer Basis das Mahlg
zur Verarbeitung kommt. Das Gestell der Mahlgän
wird jetzt nur aus Gußeisen, das Mahlgehäuse aus Gu
eisen oder Eisenblech und die Hauptwelle (Mühlspind
aus Stahl angefertigt. Bei der ganzen Konstruktion ist,
erster Linie der starken Inanspruchnahme folgend, d
möglichste Stabilität und Solidität der Maschine Rücksi
genommen; auch werden bei den Werken vielfach V
besserungen in Anwendung gebracht und auch die B
schaffenheit der Steine erfordert eine sehr sorgfälti
Auswahl. Gewöhnlich ist die Stellung des Stein
mittels Handrades und Hebels zu bewerkstelligen, au
soll das Spindelhalslager verstellbar und gegen Stau
möglichst geschützt sein. Die Aufgabe des Mahlgut
kann mittels einer Zentrifugalvorrichtung oder ein
Schüttvorrichtung erfolgen. Die Mahlgänge werden s
wohl ober- als unterläufig gebaut und können auch m
einer Ventilationsvorrichtung ausgestattet werden. D
letztere besteht beispielsweise bei den Mahlgängen v
Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau gewöhnli
aus einem von der Hauptachse aus durch Riemen b
triebenen Flügelventilator und einem Röhrensystem, dur

welches die Luft von unten in das Mahlgehäuse gepreßt wird. Die Mahlgänge können auch, mit geschlossenem Gehäuse und entsprechend konstruiert, unter beständiger Zuführung von Wasser zum Naßmahlen dienen und verwendet

Fig. 25.



Freistehender Mahlgang mit Oberläufer von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

man solche überall dort, wo es weniger auf die Menge als auf die Feinheit des Mahlgutes ankommt, also ein unfühlbares Pulver erzielt werden soll. Naßmahlgänge werden vielfach als Glasurmühlen verwendet. In vielen Fällen werden von Mahlgängen nicht bloß ein

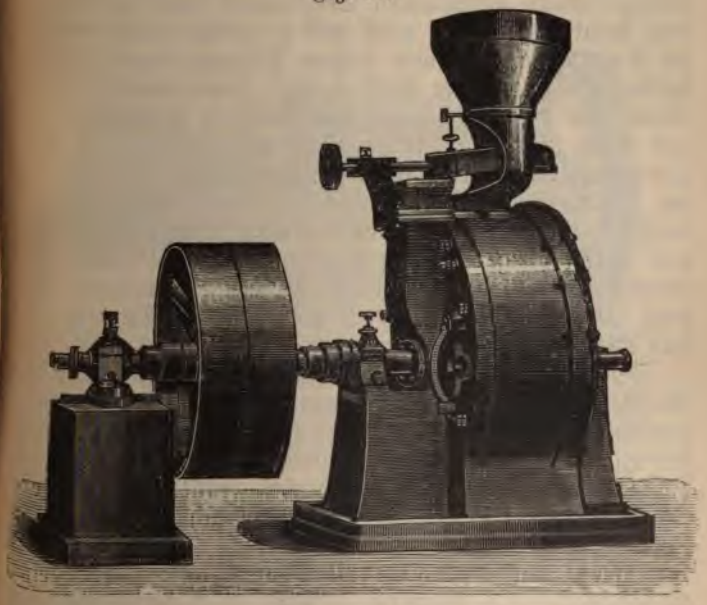
einziger, sondern ganze Gruppen aufgestellt, deren Anordnung sich aus den lokalen Verhältnissen ergibt. Dieselben können in Reihen mit Antrieb von einer gemeinschaftlichen Welle und Abstellbarkeit jedes einzelnen Mahlganges, in Gruppen, als sogenannte Kronwerke, mit 4 und 6 Maschinen, wobei sich eine vertikale Antriebswelle in der Mitte befindet, deren Stirnrad alle Maschinen in Bewegung setzt, aufgestellt werden. Dann gibt es noch Mahlgänge in Parallelaufstellung, bei welcher je ein Paar derselben durch ein gemeinsames Stirnrad bewegt werden, dessen Antrieb eine gemeinschaftliche Welle bewirkt.

Dimensionen und Details der Mahlgänge von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Nummer des Modelles		I	II	III
Durchmesser der Läufer in Millimeter		1000	1250	1500
Umdrehungszahl derselben in der Minute		150	120	100
Umdrehungszahl der Riemenscheibe in der Minute		100	80	65
Durchmesser derselben in Millimeter		1000	1250	1500
Breite derselben circa		120	160	200
Kraftverbrauch in Pferdestärken circa		3	6	10
Produktion an gemahlenem Material in der Stunde circa Kilogramm		250	500	750
Gewicht der vollständigen Maschine einschließlich Steine circa Kilogramm		3200	5300	8500
Gewicht eines Paares Steine		950	2000	3300
Raumverbrauch der Maschine in Meter	Länge	1·9	2·2	2·65
	Breite	1·25	1·55	2
	Höhe inklusive Kran	2·5	2·65	3

Bei den als Rollmühlen bezeichneten Zerkleinerungsmaschinen werden ebenfalls Kugeln als zerkleinernde Organe verwendet, aber es wird nicht deren Schwere, sondern die denselben erteilte Zentrifugalkraft als wirkende

Fig. 26.



Rollmühle der Eisenwerke vormals Nagel & Kaemp A.-G. in Hamburg.

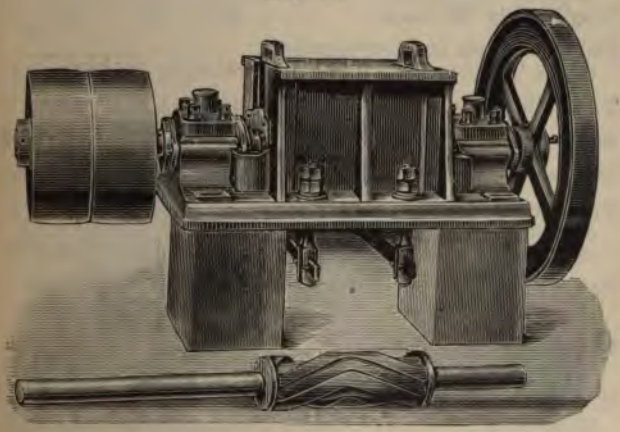
Ursache benutzt. Bei einer Rollmühle der Firma „Eisenwerk vorm. Nagel & Kaemp A.-G. in Hamburg" (Fig. 26) rotiert in einem feststehenden Gehäuse ein mit Spitzen versehenes Armkreuz, welches dazu dient, eine Anzahl Kugeln (aus Eisen, Stein usw.) auf einer in das Gehäuse eingesetzten

kreisrunden Rollbahn rasch umlaufen zu lassen. Das z
vermahlende Gut wird nahe der Achse in das Gehäu
eingebracht und durch das Armkreuz gegen die Rollbah
geworfen, wo die Kugeln über derselben hinweglaufe
und es rasch zu Mehl verarbeiten. Der Auslauf findet b
horizontaler Drehachse an einer der vertikalen und z
diesem Zwecke durchlochten Seitenwand statt. Je rasche
das Armkreuz gedreht wird und je rascher durch dasselb
die Kugeln auf der etwas hohlen Rollbahn laufen, um f
größer ist, unter dem Einflusse der Zentrifugalkraft, de
Druck, den die Kugeln auf die Rollbahn beziehungswei
auf das zu zerkleinernde Material ausüben. Da di
Zentrifugalkraft unter sonst gleichbleibenden Bedingunge
im quadratischen Verhältnisse mit der Geschwindigke
wächst, so hat man es mit denselben Kugeln ganz in der Han
nur durch Steigerung der Umdrehungsgeschwindigkeit in
Armkreuz die lebendige Kraft der Kugeln beliebig un
nach Bedarf zu steigern, auch demgemäß die Wirkung an
das Mahlgut zu vervielfachen.

Schraubenmühlen von Fr. Krupp-Grusonwerk i
Magdeburg-Buckau (Fig. 27) werden mit Vorteil zur Vor
zerkleinerung von Soda, Sulfat und Mineralien benutzt un
können, da sie auch harte Substanzen, wie z. B. Kalkstein
Zement usw. zerkleinern, in manchen Fällen auch die ge
wöhnlich hierfür gebräuchlichen Walzenmühlen ersetzen. Di
Zerkleinerung des in Stücken von einfacher bis zu doppelte
Faustgröße aufzugebenden Materiales wird durch ein
Brechschnecke aus Hartguß bewirkt, d. h. durch eine mi
etwa 5 Zentimeter tiefen Schraubengängen versehen
Walze, welche sich in einem Kasten dreht. Letzterer ist mi
einem Rost von Stahlgußstäben ausgestattet, durch desse
Zwischenräume das von den Schnecken zerquetschte Ma
terial fällt. Die Schraubenmühlen der verbesserten Bau
weise haben vor den älteren den Vorzug, daß der Ro
von außen verstellbar ist, wodurch die fortschreitende Ab
nutzung der Roststäbe und der Schnecke ausgegliche
werden kann. Ferner sind bei diesen Mühlen die Lage

der Wellen vollkommen gegen Staub geschützt. Endlich ist noch eine Verbesserung der Brechschnecke hervorzuheben, deren Gänge nicht mehr wie früher einfach schraubenförmig verlaufen, sondern, wie aus untenstehender Abbildung ersichtlich, in Winkeln absetzen. Hierdurch wird das Material

Fig. 27.



Schraubenmühle von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

nach beiden Seiten gleichmäßig verteilt und nicht wie früher nach einer Seite gedrängt. Sowohl die Stirn- als auch die Seitenflächen des Mühlenkastens sind im Innern mit Hartgußplatten ausgelegt, deren Auswechslung nach erfolgter Abnutzung leicht und schnell erfolgen kann.

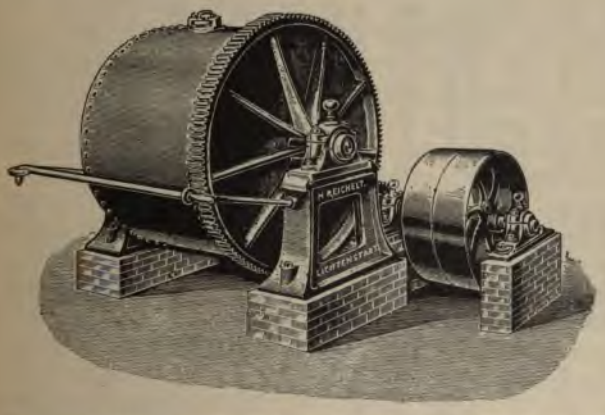
Dimensionen und sonstige Details über die Schraubenmühlen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Nummer des Modelles	0	I	II	III
Schraubendurchmesser in Millimeter	185	210	250	300
Troglänge in Millimeter	400	500	750	900
Umdrehungszahl der Riemenscheibe in der Minute	250—700	200—600	200—600	150—400
Durchmesser derselben in Millimeter	420	500	600	700
Breite derselben in Millimeter	175	200	230	260
Kraftverbrauch in Pferdestärken	$1^1/_2$—4	2—5	4—9	8—12
Produktion an gemahlenem Zement auf Bohnengröße in der Stunde circa Kilogramm	2000	3000	5000	7500
Gewicht der vollständigen Maschine circa Kilogramm	1050	1700	2700	4150
Gewicht der Brechschnecke mit Welle circa Kilogramm	120	190	350	760
Gewicht eines Roststabes circa Kilogramm	3·5	7	11	14
Gewicht eines Paares Seitenplatten circa Kilogramm	28	35	90	165
Gewicht eines Satzes Stirnplatten circa Kilogramm	75	95	185	225
Raumverbrauch der Mühle in Meter — Länge	1·7	2·4	2·9	3·5
Raumverbrauch der Mühle in Meter — Breite	0·7	0·7	0·8	1
Raumverbrauch der Mühle in Meter — Höhe	0·7	0·7	0·8	1

Trommelmühlen dienen zum Feinmahlen von Porzellanversatz, Glasuren, Emaillen, Farben, chemischen Produkten usw., sind sehr leistungsfähig, beanspruchen wenig Raum und auch verhältnismäßig geringe Kraft. Sie bestehen aus einem eisernen Zylinder, der sich um

zwei Zapfen dreht und ist dieser Zylinder mit Quarzit-, Porzellan- oder Hirnholzfutter ausgepflastert. Die Trommel wird mit dem Mahlgut und mit Flintsteinen beschickt und dann in Rotation versetzt, wobei vermöge der Auskleidung das Mahlgut nicht mit Eisen in Berührung kommt. Man kann auf den Mühlen naß oder trocken mahlen. Der Zylinder wird entweder mittels Transmission oder mittels Rädervorgelege in Bewegung gesetzt; die

Fig. 28.



Trommelmühle von H. Reichelt in Lichtenstadt bei Karlsbad.

Zapfen sämtlicher Trommelmühlen werden in der Trommel selbst überdreht, so daß sie genau zentrisch zur Trommel stehen und ein Zwängen und infolgedessen Heißlaufen in den Lagern nicht möglich ist. Um das Trommelfutter leicht einbringen zu können, ist der Mantel aus zwei Schalen gebildet, die miteinander verschraubt werden; größere Mühlen erhalten zu diesem Zwecke ein Einsteigloch, welches entweder am Mantel (bei Porzellanfutter) oder an der Stirnwand angeordnet ist. Das Füllen der

Größennummer	I	II	III	IV	IVa	IVb	IVc	IVd	IVe	V	VI
Modellzeichen	Talon	Tegel	Titan	Toast	Tobol	Toce	Toda	Tomi	Torso	Tula	Tyfon
Äußerer Durchmesser der Trommel circa Millimeter	650	900	1200	1400	1450	1450	1450	1450	1500	1700	1900
Äußere Breite der Trommel circa Millimeter	550	800	1000	1200	1200	1200	1200	1200	1200	1800	2000
Inhalt der ausgemantelten Trommel circa Liter	85	230	625	1050	1150	1150	1150	1150	1350	2450	3500
Mahlgutfüllung circa Kilogramm	50	150	300	400	500	500	500	500	600	1000	1400
Mahlsteingewicht circa Kilogramm	60	200	400	500	600	600	600	600	750	1200	1600
Tourenzahl d. Trommel	45	45	30	40	25	35	20	25	20	25	20	25	20	25	18	23	15—18	12	15
Tourenzahl der Antriebscheiben	35	45	30	40	25	35	20	25	20	25	100	125	100	125	100	125	45	50	75	90	60	75
Durchmesser und Breite der Antriebscheiben	670	80	900	100	1200	150	110	180	1450	180	700	120	700	120	700	120	750	150	950	140	1000	200
Kraftverbrauch ca. HP	0·25	0·5	0·5	0·75	1	1·5	1	2	1·5	2	1·5	2	1·5	2	2	3	2·5	4	4—5·5			
Raumverbrauch in der Länge ca. Millimeter	900	1350	1700	2000	2000	2000	2200	2035	2200	3500	4200											
Raumverbrauch in der Breite ca. Millimeter	900	1150	1650	1950	1950	1950	1950	2000	2200	2250	2400											
Raumverbrauch in der Höhe ca. Millimeter	1050	1350	1750	1900	1950	1950	1950	1950	1900	2250	2450											
Gewicht der kompletten Eisenteile circa Kilo	375	750	1250	1750	1850	1850	1850	1850	2200	3500	4700											

Verkleinerungsvorrichtungen.

Mühlen geschieht durch ein am Mantel der Trommel angebrachtes Fülloch; damit beim Entleeren der Trommel Luft zutreten kann, befindet sich ebenfalls am Trommelmantel ein Lufthahn. Klappen vermitteln nach dem Anhalten die geeignete Stellung des Fülloches. Zum Entleeren dient beim Naßmahlen ein Hahn mit Seiher und beim Trockenmahlen ein Entleerungsrost. Die Mahldauer hängt vom Härtegrade des Mahlgutes und davon ab, auf welche Korngröße dasselbe vorgebrochen wurde; große Mühlen mahlen schneller als kleine. Der Kraftverbrauch ist bei Beginn des Mahlprozesses am größten und verringert sich mit fortschreitender Mahlung; die großen Trommelmühlen brauchen im Verhältnisse zur Leistung weniger Kraft als die kleinen. Unter den Futtern ist das aus Quarzit am dauerhaftesten, da solches je nach dem Feinheitsgrade des Mahlgutes $^1/_2$ bis 2 Jahre verwendet werden kann.

Beschickungsapparat für Kugelmühlen, Walzwerke, Kollergänge von G. Polysius in Dessau. (Fig. 29.)

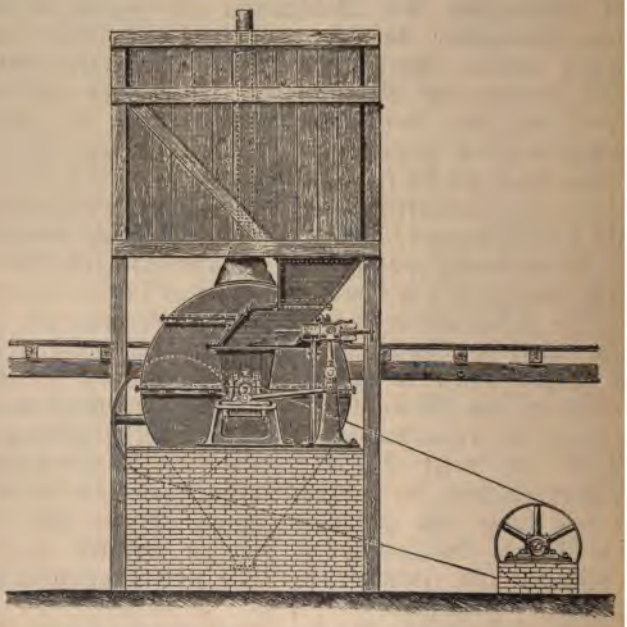
Die Konstruktion des Beschickungsapparates ist aus einem direkten Bedürfnis der Praxis hervorgegangen. Bei Kugelmühlen in den Zementfabriken war die Einschaufelung des Materiales in die Arbeitsmaschinen wegen der dazu zu verwendenden bedeutenden Kraftanstrengung und der mit dieser Arbeit verbundenen Stauberzeugung eine Manipulation, der nur sehr kräftige Leute und auch diese nur auf kurze Zeit gewachsen waren. Dabei ging eine große Menge des wertvollen Staubes verloren, der sich in Riemen und Zahngetriebe setzte und ungewöhnlichen Verschleiß verursachte.

Alle diese Übelstände sind durch die praktische Ausführung dieses Apparates behoben. In einem Raume oberhalb der Kugelmühlen wird das zu mahlende Gut in Fülltrichter gestürzt, an deren unterem Ende ein Kolben sich im Material hin und her bewegt. Der Kolben wird von außen durch die Kugelmühle selbst bewegt, da ein unabhängiger Antrieb die Gefahr in sich birgt, daß bei eventuellem Stillstehen der Mühle ein Stoppen des Kolbens

verursacht und dadurch ein Überfüttern der Mühle hervo
gerufen wird.

Dieser Kolben schiebt eine gewisse Menge des Mah
gutes vor sich hin, die durch das Verändern des Hub

Fig. 29.



Beschickungsapparat für Kugelmühlen von G. Polysius in Dess

beliebig einstellbar ist, und drängt dieselbe über eine b
stimmte Kante, an welcher sie abstürzt und in die Müh
fällt. Es ist einleuchtend, daß die Arbeit der Mühle du
absolut gleichmäßige Art und Weise der Beschickung b
deutend gefördert wird, und so konnte durch diese Ei

richtung die Leistung der Kugelmühlen in der Portlandzementfabrik „Hemmoor" um 20 Prozent gesteigert werden. Da es nunmehr möglich war, die Einwurfsöffnungen der Mühlen vollständig zu schließen, so hat das Absaugen der Mühlenanlage durch geeignete Staubfilteranlagen keine Schwierigkeit. Diese Ersparnis von 4 Mann pro Schicht, bei einer Zementmühle von 1800 Faß, machte die Anlage in kaum einem Jahre voll bezahlt.

Reparaturen von irgendwelcher Bedeutung haben sich bis jetzt nicht ergeben und somit hat die automatische Beschickungsanlage während des zweijährigen Betriebes die an dieselbe geknüpften Erwartungen vollkommen erfüllt.

Die Verwendungsart dieses Apparates umfaßt bis heute alle möglichen vorzerkleinerten und rohen Stoffe, von Staub- und Grieskornfeinheit bis zur doppelten Faustgröße und mehr. Für alle diese Materialien hat sich derselbe als gleich gut und sicher funktionierend erwiesen; daher wird dessen Anschaffung jedem zu empfehlen sein, der heute noch größere oder kleinere Mengen kontinuierlich mit der Hand einzuschaufeln gezwungen ist.

Die Apparate lassen sich nicht nur zur Beschickung von Kugelmühlen, sondern auch für Walzwerke, Kollergänge und dergleichen verwenden.

Vorzüge der Beschickungsapparate:

(D. R.-P. Nr. 109.660.)

Gleichmäßige Materialzufuhr.
Erhöhte Leistung des Mahlquantums.
Geringer Kraftverbrauch.
Geringe Abnutzung der Mahlbahn.
Geringe Reparaturkosten.
Ersparnis an Bedienungsmannschaften.
Staubfreie Vermahlung.

Leistung, Maße, Gewichte.

Höhe des Beschickungsapparates . . .	1700	Millimeter
Länge des Beschickungsapparates . .	2000	„
Breite des Beschickungsapparates . .	900	„
Leistung in der Stunde circa	6000	Kilogramm
Gewicht des Beschickungsapparates . .	810	„

Favoritamühle von H. R. Gläser in Wien. Diese Mühle bietet anderen Zahnscheibenmühlen gegenüber wesentliche Vorteile. Sie eignet sich bestens für:

Landwirtschaftliche Zwecke zum Schroten und Mahlen aller Gattungen Getreide, Mais, Samen, Ölkuchen, Salz, Düngemittel, Kalk, Gips, Guano, Knochen 2c.;

Brauereien, Brennereien und Stärkefabriken zum Schroten der diversen in Verwendung kommenden Getreidesorten, Kartoffeln, Grünmalz, Kartoffelpülpe 2c.;

Getreidemüllerei zum Schroten des Weizens, Roggens und sonstiger Frucht sowie zur Herstellung vorzüglicher mehlfreier Grütze aus geschälter Gerste und eines feinen, zum Verbacken geeigneten Schrotes 2c.;

Zuckerfabriken zur Vermahlung aller Zuckergattungen, Kalk, Spodium 2c.;

Kaffeesurrogatfabriken zum Schroten und Mahlen von Cichorien- und Feigenkaffee und diverser Surrogate;

Gerbereien zum Mahlen von Eichen-, Fichten-, Weiden- und Mimosarinde, Knoppern, Valonea, Mirabolanen 2c.;

Chemische Fabriken und Apotheken zur Vermahlung der verschiedensten chemischen und pharmazeutischen Produkte 2c.;

Knochenmehl- und Spodiumfabriken zur Vermahlung von Knochen und zum Brechen der Knochenkohle 2c.;

Farbenfabriken zur Vermahlung aller Arten Farbwaren, Erdfarben, Farbhölzer 2c.;

Salz, Gewürze, Reis, Kreide, Obstkerne, Kork, Kohle ꝛc., um solche zu schroten und zu mahlen.

Die Wirkung dieser neuen, hier im Querschnitt dargestellten Mühle (Fig. 30) wird durch zwei Kegelflächen A und B, die mit konzentrisch angeordneten, ineinander greifenden Mahlzähnen dreieckigen Querschnittes C und D versehen sind, erreicht. Die Kegelfläche B rotiert, während die andere A feststeht und an dem Gehäuse der Mühle befestigt ist. Hierbei gleiten die Zähne derart aneinander vorüber, daß das an der Kegelspitze eingeführte und durch die Zentrifugalkraft des rotierenden Kegels nach dem Umfange getriebene Mahlgut scherenartig zerschnitten und zerquetscht wird. Die Mahlflächen können mit Hilfe eines Handrades mit Spindel L, auch während des Ganges der Mühle, enger oder weiter voneinander gestellt werden, wodurch ein feineres oder gröberes Mahlprodukt erreicht wird. Die Mahlzähne sitzen bei Mühlen 3 und 4 auf segmentartigen Platten, bei Nr. 0 bis 2 auf vollen Ringen, die zum Auswechseln eingerichtet sind und, je nachdem die Zähne auf diesen Segmenten kleiner oder größer respektive enger oder weiter eingeteilt sind, mahlt die Mühle feiner oder gröber. Ebenso kann man durch Veränderung der Geschwindigkeit des rotierenden Kegels den Feinheitsgrad des Produktes regulieren; es kann daher die Mühle sowohl zum Schroten wie auch zum Feinmahlen benutzt werden, somit zur Herstellung eines mehlfreieren oder mehlreicheren Produktes dienen.

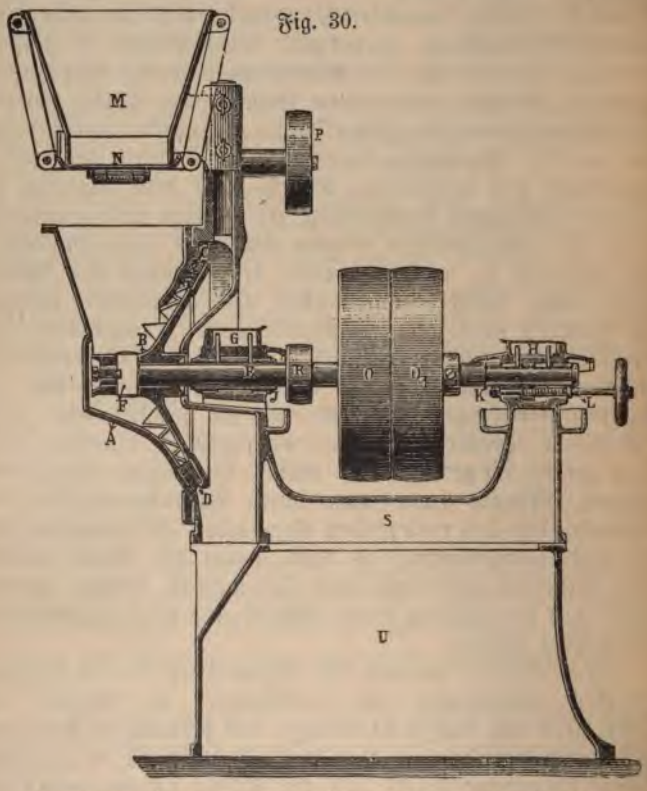
Die Mühlen werden für Materialien, die in größeren Stücken vorkommen, mit Vorbrechern an Mantel und Kegel und wo das nicht genügt, mit besonderen Vorbrechapparaten versehen, so daß diese Materialien ohne weitere Vorzerkleinerung direkt von der Mühle aufgenommen und vermahlen werden können.

Behufs gleichmäßiger Einführung der Mahlprodukte werden automatische Speisevorrichtungen verschiedener Konstruktion geliefert, bei gleichmäßigen Produkten meist Schüttelzeuge M, N, die dann durch die Riemenscheibe P

von der Mühlwelle E durch die Riemenscheibe R betrieben werden.

Ein großer Vorzug der Maschine ist die selbsttätige

Fig. 30.



Favoritamühle von H. R. Gläser in Wien. Querschnitt.

Schärfung der Zähne. Während nämlich die Zahnkanten sich an der arbeitenden Kante abnutzen, schärfen sich dieselben an der andern Seite. Wenn man daher alle 14 Tage

durch Schränkung des Riemens dem rotierenden Kegel die umgekehrte Drehrichtung gibt, kann man immer wieder mit scharfen Zahnkanten arbeiten, und wenn sich endlich alle Zähne ganz abgenutzt haben, sind die Mahlflächen auf sehr leichte und billige Art zu ersetzen.

Fig. 31.

Harzmahlanlage von Gebr. Burberg in Mettmann.

Gebr. Burberg in Mettmann bauen Harzmahlanlagen, bestehend aus Speiseapparat, Mühle und staubdichter Mahlkammer mit fahrbarem Behälter zur Aufnahme des Feingutes.

Diese stark gebauten und staublos arbeitenden Mühlen brechen, schroten und pulverisieren die Materialien in jedem gewünschten Feinheitsgrad und liefern ein schönes, regelmäßiges Produkt, welches der Beschaffenheit der aus-

wechselbaren Roste entspricht, die in die Mühle eingesetzt werden.

Ein Vorbrechen ist nicht erforderlich, denn das Mahlgut: Asphalt, Bernstein, Kolophonium, Gummiarabikum, Harz, Schellack, Leim, Farben, Kreide, Kalk, chemische Produkte, Gewürze ꝛc. ꝛc., kann je nach der Mühlengröße in Stücken von 50—400 Millimeter aufgegeben werden.

In dem Aufgabetrichter kann ein Magnet eingeschaltet werden, der das Eisen aus dem Mahlgute sortiert, jedoch schadet es weder der Mühle noch den Mahlrosten, wenn Steine oder Eisenstückchen mit dem Mahlgute hineingeraten.

Dimensionen und sonstige Details der Harzmahlanlagen von Gebr. Burberg in Mettmann.

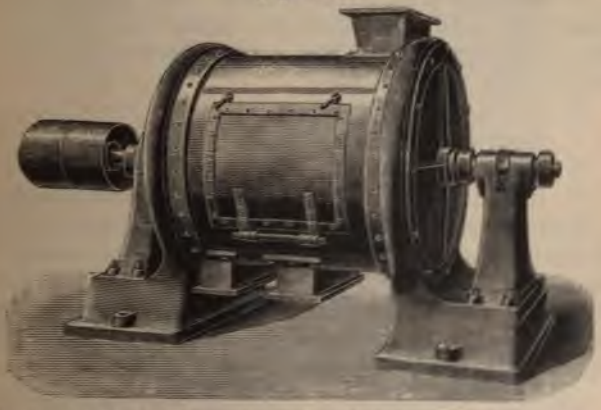
Nr.	Flügeldurchmesser in Millimeter	Antriebscheiben			Kraftbedarf in Pferdest. circa	Ungefähre Leistung pro Stunde		Raumbedarf, Länge und Breite in Meter
		Durchmesser in Millimeter	Breite in Millimeter	Umdrehungszahl pro Minute circa		Schrot in Kilogramm	Pulver in Kilogramm	
0	400	100	100	3000	2	300	150	1·5 × 1
1	600	120	120	2500	4	600	300	1·5 × 1
2	800	160	160	2000	6	1000	500	2 × 1·2
3	1000	200	200	1800	8	1500	800	2 × 1·2
4	1000	200	250	1600	10	2000	1000	2 × 1·2
5	1200	250	300	1400	13	2500	1300	2·5 × 2
6	1400	300	300	1200	15	3000	1500	2·5 × 2

Die Mahl- und Mischmaschine „Gloria" (Patent Karl Geißler vom Eisenwerk vorm. Nagel & Kaempf A.-G. in Hamburg), (Fig. 32) ist hervorgegangen aus einer langjährigen kritischen Beobachtung und Vergleichung so ziemlich aller der eingangs genannten Apparate mit- und untereinander in einem der größten Betriebe seiner Art, sucht die Nachteile der Kugelmühlen, Dismembratoren usw. soweit als dies überhaupt möglich ist, zu vermeiden und die Vorzüge derselben in sich zu vereinigen. Die Resultate

eines mehr als einjährigen, intensiven Betriebes der bisher zur Verwendung gelangten Geißlerschen Mahl- und Mischmühlen haben aufs glänzendste dargetan, daß das Streben des Erfinders in hohem Maße von Erfolg gekrönt worden ist.

Die Konstruktion der „Gloriamühle" ist, wie jene aller wirklich guten und brauchbaren Werkzeuge, verblüffend einfach. Eine Welle mit eigenartig geformten und gestellten Schlägern, welche in einem feststehenden Gehäuse

Fig. 32.



„Gloriamühle", Mahl- und Mischmaschine vom Eisenwerk vorm. Nagel & Kaempf A.-G. in Hamburg.

rotiert, an einer Seite die Antriebsscheibe, an der andern eventuell ein Schwungrad — das ist alles. Trotz dieser durch nichts mehr zu überbietenden Einfachheit lassen sich mit einem und demselben Apparat die verschiedenartigsten Wirkungen, die weitgehendsten Variationen in bezug auf Leistung und Feinheit des Produktes erzielen.

Die Vorzüge der „Gloriamühle" sind:

1. Einfache, übersichtliche Bauart. Jeder gewöhnliche Schlosser ist befähigt, die Mühle im Stande zu halten und

alle Auswechselungen vorzunehmen; gelernte Müller sind für die Bedienung nicht erforderlich.

2. Große Leistungsfähigkeit, bis zu 20.000 Kilogramm pro Stunde.

3. Geringer Raumbedarf.

4. Intensivste, zuverlässigste Mischwirkung. Es werden Mischungen von 1:150 mit absoluter Gleichmäßigkeit und bei geringstem Zeitaufwande erzielt. Dieses Resultat stellt alles bisher Dagewesene in den Schatten.

5. Geringe Erneuerungskosten. Die Abnutzung beschränkt sich auf die Stahlflügel, welche von Zeit zu Zeit erneuert werden müssen. Der dafür erforderliche Stillstand beträgt kaum eine Stunde.

6. Geräuschloses Arbeiten.

7. Sparsamer Kraftaufwand.

8. Niedrige Anschaffungskosten.

9. Unempfindlichkeit gegen zufällige Eisenbeimengungen im Aufschüttgut, welche an anderen Mahlapparaten die weitestgehenden und unangenehmsten Folgen verursachen. Namentlich ist dies ein ganz bedeutender Vorzug bei der Fabrikation von Düngesalzen, da in den kalzinierten Produkten besonders viel Eisenteile enthalten sind. Daher Wegfall aller Magnetapparate.

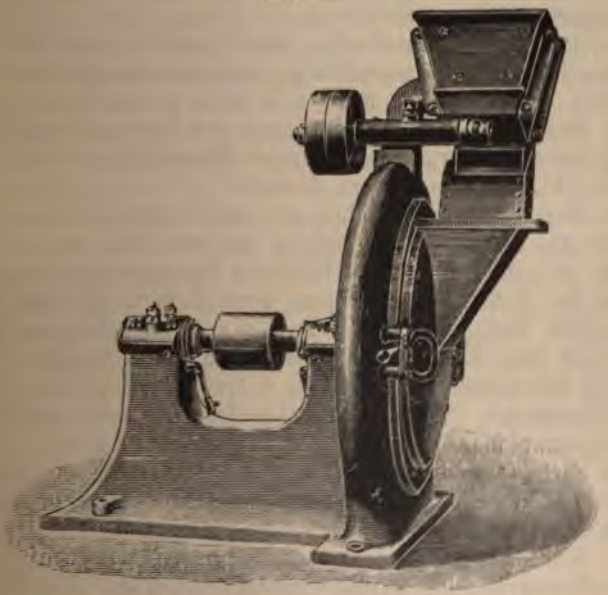
10. Die „Gloriamühle" nimmt das Mahlgut direkt vom Steinbrecher an (falls ein solcher überhaupt notwendig) und macht die Glockenmühle entbehrlich. Daher Vereinfachung des Mahlsystems und (bei Neuanlagen) Verbilligung des Bauwerkes.

11. Unempfindlichkeit (bis zu einem gewissen Grade) gegen Feuchtigkeit des Aufschüttgutes.

Die „Gloriamühle", Patent Geißler, eignet sich zur Vermahlung aller spröden Stoffe, als Steinsalz, Kalisalze, Gips, Ton, Kohle, Mergel, Kalkstein, Zement, Graphit, Zucker, Kreide, Soda, Sulfate ꝛc. ꝛc., sowie zur intensiven und gleichmäßigen Mischung aller grob- oder feinkörnigen, trockenen oder halbtrockenen Stoffe.

Bei der Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph“ von J. Neuhöfer in München (Fig. 33) schleudert eine sehr schnell rotierende Scheibe mit eigentümlich geformten Schlagnasen das zu zerkleinernde Material an entsprechende Wurfflächen und ist die Einrichtung

Fig. 33.



Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph“ von J. Neuhöfer in München.

so getroffen, daß das Material immer wieder in sich selbst zurückfällt, bis es, genügend zerkleinert, einen Rost aus einzelnen zusammengesetzten Stahlstäben verläßt. Auf diese Weise wird das Material selbst als Zerkleinerungsobjekt benutzt und beweist dies der Umstand, daß eine ganz geringe Abnutzung der arbeitenden Teile stattfindet.

Die enorm hohe Leistung bei verhältnismäßig geringem Kraftverbrauch und Abnutzung gibt einigermaßen Aufklärung über die eigentümliche Wirkungsweise der Schleudermühle. Ein Schärfen der Mühle ist ganz ausgeschlossen und können diejenigen Teile, welche der Abnutzung ausgesetzt sind, in einigen Minuten leicht ausgewechselt werden. Letzteres geschieht infolge der kleinen Teile mit ganz geringen Kosten.

Für solche Materialien, welche außer dem Pulverisieren eine innige Vermischung verschiedener Produkte bedürfen, ist die Mühle ganz besonders zu empfehlen.

Eine unschätzbare Eigenschaft des neuen Systems ist, daß klebrige, harzige und feuchte Materialien meist ohne Anstand gemahlen werden können.

Der Feinheitsgrad des zu zerkleinernden Materiales kann in der Weise reguliert werden, daß man einen Rost mit größeren oder kleineren Spaltweiten anwendet oder der Scheibe eine größere oder kleinere Geschwindigkeit gibt. Bei ganz feinem und ganz gleichmäßigem Produkt ist eine Siebung erforderlich und man wählt in der Regel die Disposition so, daß unter die Mühle ein zweckentsprechender Siebapparat geschaltet wird oder man hebt das gemahlene Gut vermittels eines Elevators und ordnet das Sieb über der Schleudermühle an, wobei das feine Material abgesiebt wird und das noch zu grobe in die Mühle zurückfällt.

Das Rohmaterial kann in Stücken von Haselnuß- bis Faustgröße der Mühle aufgegeben werden. Die Stückgröße richtet sich überhaupt nach der Größe der Mühle und nach der Festigkeit des Materiales.

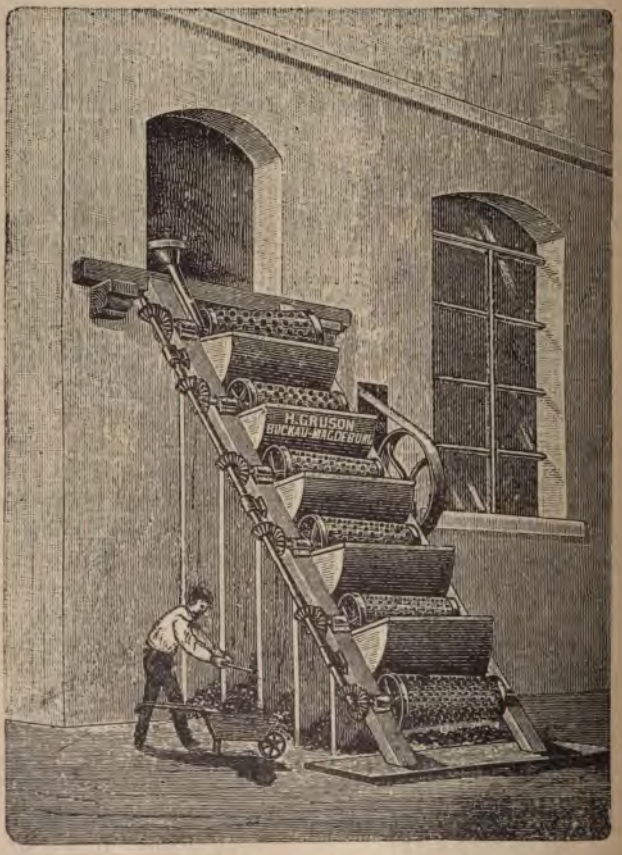
Es ist zweckmäßig, der Mühle einen Speiseapparat vorzuschalten, damit das Produkt gleichmäßig zugeführt wird. Derselbe wird billigst berechnet und auf Wunsch mitgeliefert.

Welche Konstruktionen von Zerkleinerungsmaschinen immer man für die Aufbereitung der Rohstoffe verwendet, sowohl beim Vorbrechen als auch beim eigentlichen Zer-

kleinern und beim Feinmahlen (zu Mehl oder Pulver), man wird nie ein Produkt von gleicher Korn- beziehungsweise Mehlgröße erhalten, sondern grobes und feines Schrot neben mehr oder weniger feinem Mehl und schließlich Mehl von sehr verschiedenen Feinheitsgraden. Es liegt in der Natur des ganzen Zerkleinerungsprozesses, daß jegliche Vorrichtung das Material verschieden angreift und so bildet sich schon beim Vorbrechen, also der Zertrümmerung großer Brocken, Mehl nebst Splittern neben der sonst ziemlich normalen Korngröße. Beim Schroten bildet sich naturgemäß mehr Mehl, weil die Zerkleinerung eine intensivere ist, und beim Feinmahlen herrscht das Mehl vor. Um nun die Maschinen nicht übermäßig mit zu zerkleinerndem Material zu belasten und damit die Zeit für die Zerkleinerung abzukürzen, kann man schon beim Vorbrechen, sobald das Material eine gewisse Korngröße erreicht hat, die feineren und feinsten Teile ausscheiden; es ist dies schon aus dem Grunde notwendig, weil zu der weiteren Verarbeitung des Mahlgutes in vielen Fällen sich eine möglichst gleiche Korngröße als vorteilhaft erweist, oder in vielen Fällen das Mehl oder das feine Schrot sich als hinderlich erweist. Mitunter ist von einem und demselben Rohmaterial eine verschiedene Korngröße, sogenannte Feinheitsnummer, erforderlich und sehr häufig gilt die Anwesenheit von Mehl und Schrot in einem Mahlgut als eine Verschlechterung desselben. Aus diesen Gründen schließt man an den Zerkleinerungsprozeß sehr häufig auch eine Sortierung des Materiales an, sucht namentlich das Mehl, den Staub in allen Fällen zu entfernen, einesteils um nicht zu viele Verluste zu erleiden, anderenteils um die Arbeitsräume möglichst staubfrei zu erhalten. Man verwendet zu diesem Zwecke sogenannte Siebvorrichtungen verschiedener Konstruktion, die alle darauf beruhen, daß das Mahlgut in Trommeln, Zylindern oder Kästen, welche an der Mantelfläche verschieden groß perforiert sind, auch statt der Metallmantelfläche einen mit Drahtgewebe oder für feinere Mehle mit Seidengaze bespannten Rahmen besitzen, in

Umdrehung gebracht wird, wobei bestimmte Korngrößen des Materiales durch die Löcher oder Maschen des Siebes

Fig. 34.



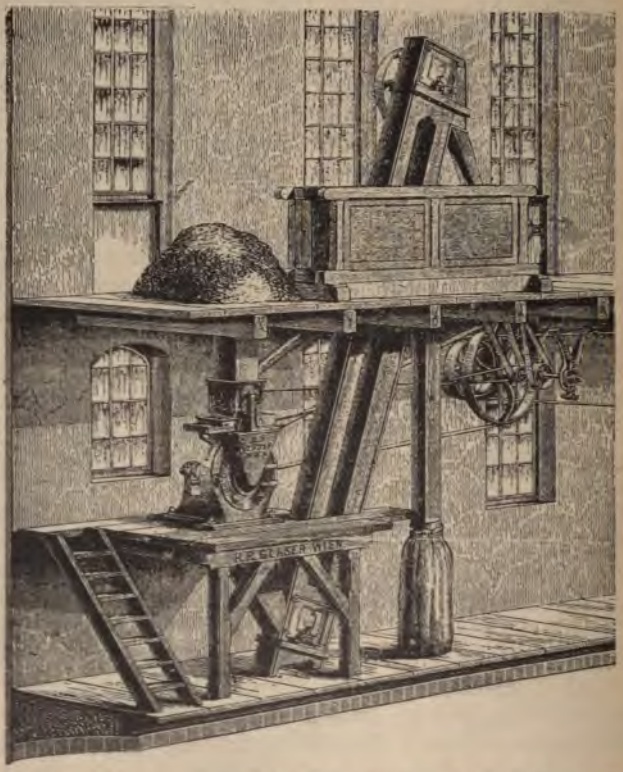
Treppenartig übereinander gelagerte Siebtrommeln von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

fallen. Derartige Vorrichtungen können auch mit Bürsten ausgestattet sein, welche einen gewissen Druck auf das feinpulverige Material ausüben. Die eigentlichen Siebtrommeln sind für grobe Körner wegen der größeren Haltbarkeit zumeist aus Eisenblech konstruiert und werden ebensowohl mit einfachem wie mit doppeltem oder dreifachem Mantel angewendet, so daß man also im letzteren Falle die verschiedenen Korngrößen erhält. Die Form der Trommeln ist konisch oder zylindrisch; für grobere Körner besteht der Mantel (wie oben gesagt) gewöhnlich aus gelochtem Eisenblech, für feinere aus Stahl-, Messing- oder Kupferblech und für feine aus Drahtgeweben. Es können auch, um ein kontinuierliches Arbeiten zu ermöglichen, die einzelnen Trommeln treppenartig übereinander angeordnet sein (Fig. 34), so daß das Material allmälich von der obersten bis zur untersten gelangt und man verschiedene Feinheitsgrade erzielt.

Bei allen Vermahlungsvorrichtungen ist die Staubbildung in den Arbeitsräumen unvermeidlich; besonders, wenn es sich um solche Substanzen handelt, welche in der Wärme erweichen, wie Kolophonium usw., wird dies schwer empfunden, aber diese Staubansammlung wird auch Ursache von Explosionen, wie sie beispielsweise in Getreidemahlanlagen mitunter vorkommen. Man wird daher immer gut tun, die Vermahlungsvorrichtungen in gut ventilierten Räumen unterzubringen, wenn es angeht, sie mit dicht schließenden Wänden abzuschließen, aber trotzdem wird, namentlich wenn mit dem Mahlen auch gleichzeitig Sieben verbunden werden soll, die Staubbildung nicht ganz zu vermeiden sein. Bei der in Fig. 35 abgebildeten Schleudermühlenanlage mit Siebvorrichtung, Elevator usw. ist nicht nur die Staubbildung, sondern auch jede Manipulation mit dem Mahlgute ausgeschlossen. Bei derselben sind Schleudermühle, Flachsieb, Elevator, Speiseapparat und Eisenabsorbierapparat (Magnetapparat), direkt auf der Mühle sitzend, miteinander verbunden; man schüttet die zu mahlende Substanz einfach nur in größeren Haufen

über der Mühle auf, eine selbsttätige Speisevorrichtung leitet das Produkt gleichmäßig über einen Magnetapparat

Fig. 35.



Schleudermühlenanlage mit Sieb, Elevator ꝛc. von H. R. Gläser in Wien.

in die Mühle und nach dem Vermahlen fällt das Mahlgut in den Elevator, der es auf das Sortiersieb hebt. Das über das Sieb gehende, noch zu grobe Material fällt kon-

tinuierlich wieder in die Mühle zurück, während das genügend feine, durch das Siebgewebe gehende durch einen Transporteur selbsttätig in das Magazin befördert wird.

Obzwar zu den Ventilationsvorrichtungen gehörend, sollen gerade bei den Zerkleinerungsmaschinen, wo sich viel Staub bildet, auch jene mechanischen Apparate erwähnt werden, denen es obliegt, den Staub aus gewerblichen und fabrikmäßigen Betrieben zu entfernen, die man als Staubsammler, Staubkollektoren bezeichnet. In allen Betrieben bildet der Staub Abfälle, welche bei der Bearbeitung der Rohstoffe, Hilfsstoffe usw. entstehen und die, um das Leben beziehungsweise die Gesundheit der mit der Arbeit Beschäftigten nicht zu gefährden, beseitigt werden müssen. Wie schädlich der beim Bearbeiten von Holz, Metallen, Textilabfällen, dann auch in chemischen Fabriken usw. sich bildende Staub ist, wird zur Genüge bekannt sein und es kann nicht genügen, wenn die Arbeitsräume entsprechend ventiliert werden, weil ja der Arbeiter sich behufs Bedienung bei der Maschine, dem Sortiertisch usw. befinden muß.

Es muß also die Staubquelle, die Staub erzeugende Vorrichtung für den Arbeiter zugänglich sein an jener Stelle, wo der Staub erzeugt wird; auch jene Teile der Arbeitsstätte, wo Materialien sortiert und gereinigt werden, müssen zugänglich sein, weil man die zu behandelnden Waren hin-, und nach der Arbeit wieder wegschaffen muß. Der Arbeiter der Holzindustrie, der Schleifer von Metallen, Stein, Glas usw. muß dem bearbeitenden Instrumente Material zuführen und ganz ähnlich verhält es sich mit den Textil- und vielen anderen Arbeitern. Jeder derselben befindet sich während seiner Arbeit unmittelbar bei der Staubentwicklungsquelle, er atmet die daselbst befindliche Luft ein, die mit feinen und feinsten Teilchen des Materiales oder demselben anhaftenden Staubes in mehr oder minder bedeutendem Maße geschwängert ist, denn diese Staubquelle läßt sich nicht versperren. Um also hier rationell abzuhelfen, gibt es nur eine Möglichkeit und diese ist, den bei der Bewegung der Maschinen usw. entstehenden Luftstrom so zu treiben, daß

er nicht gegen den Arbeiter, sondern von demselben hinweggerichtet ist; man muß den Luftstrom umkehren. Diese Bewegung, die Luft vom Arbeiter hinwegzuleiten, vermittelt der Luft- beziehungsweise Staubabsauger, der Exhaustor und seine Aufgabe ist es, den Staub am Entstehungsorte abzusaugen. Der Luftstrom muß an der betreffenden Stelle kräftig genug sein, um den Staub mit sich fortzureißen; es muß also eine kräftige Ventilation in Wirksamkeit gebracht werden, welche den Staub nicht aufwirbelt und in die Höhe dreht, sondern die Absaugung hat von unten zu geschehen. In den Papierfabriken sind es vor allem die Hadern, die an Sortiertischen nach Färbung und Feinheit ausgeschieden und über welche die Arbeiter gebeugt, den schädlichen Staub einatmen, der sich über den ganzen Arbeitsraum verbreitet, den Körper der Arbeiter bedeckt und Anlaß zu der sogenannten Hadernkrankheit gibt. Vor allem kommen hier die kleinen Betriebe in Frage und es sollte nicht gestattet sein, daß ein solch gefährliches Beginnen im Kleinbetriebe vor sich geht, wo es an Überwachung und auch an Schutzvorrichtungen mangelt, weil sich wegen der Einführung der Exhaustoren der ganze Betrieb nicht mehr rentieren würde. Das erste hygienische Resultat ist also: Zentralisierung solch gefährlicher Kleinbetriebe, Einrichtung von Sortieranstalten mit genügendem Exhaustorensystem und genügender Überwachung. Daß sich auch hier das Prinzip: Staubabsaugung an der Entstehungsquelle durchführen läßt, zeigt folgende Einrichtung eines Sortiertisches: derselbe besteht nicht aus einer massiven Platte, sondern aus einem je nach Bedarf feineren oder gröberen Netz; unter demselben befindet sich angepaßt der Trichter des Exhaustors, so daß der Luftstrom durch das Netz die Staubpartikelchen an sich reißt. Das Grundprinzip der Staubabsaugung läßt sich mitunter in vielen Betrieben und besonders bei den Reinigungsmaschinen durchführen; bei den Reißmaschinen, den Wölfen und Schlagmaschinen usw. stößt dies oft auf Schwierigkeiten. Es handelt sich auch bei diesen komplizierten Ma-

schinen darum, daß auf die Stelle der Staubentwicklung der Exhaustor genügend einwirke. Dies gelingt nun da-

Fig. 36.

Fiechters maschenloses Filter.

urch, daß womöglich der ganze Raum, innerhalb dessen Staubentwicklung stattfindet, ummantelt wird und daß auf

diesen ummantelten Raum der Exhaustor kräftig einwirkt. Der Arbeiter hat nur dort zur staubentwickelnden Maschine während der Arbeit Zutritt, wo er Material aufgibt und abnimmt, also wo kein Staub entsteht und ferner, wenn die Maschine steht, wobei kein Staub mehr entwickelt wird, setzt er den Exhaustor außer Tätigkeit, öffnet nach Belieben den zu diesen Zweck abnehmbaren Mantel und hat nun zu allen Maschinenteilen Zutritt. Dieser vollkommene Schutz ist leider vielfach wegen der Arbeitsbehinderung nicht oder nicht vollkommen durchführbar. Die Durchführung dieses Prinzipes muß man dem den einzelnen Fall erwägenden Techniker überlassen. Es soll hier nur ein Beispiel angeführt werden. Wenn der Wolf von der Stelle ab, wo er das Material angreift, mit einem Mantel umschlossen ist, welcher zurückklappbar ist und der Mantelraum mit einem Exhaustor versehen ist, dann droht dem an ihm arbeitenden Mann keine Staubgefahr; auch noch kompliziertere Systeme können mit beweglichen Hülsen versehen werden; hier wird, wie auch bei den noch zu erwähnenden Vorrichtungen der Vorteil erreicht, daß der Arbeiter vor dem Unfalle bewahrt wird, daß ihn oder einen Vorübergehenden ein weggeschleuderter Teil der Maschine oder des Materiales verletzen könnte.

Bei Schleifbetrieben soll die ganze Schleifscheibe bis auf die Schleifstelle mit einem Mantel umgeben und der Mantelraum mit einem kräftigen Exhaustor verbunden sein. Der Betrieb wird nicht nur dadurch ungefährlich, daß kein Staub entsteht, sondern auch daß es nicht zum Betriebsunfall kommen kann, der leider so häufig durch Platzen, Brechen und Zerspringen der Schleifvorrichtung oder des zu schleifenden Materiales geschieht, wobei größere Stücke wuchtig fortgeschleudert werden. Bei Schleifscheiben speziell kann man die Staubverbreitung vermeiden, indem die Scheibe durch eine ihr anpassende Hülle umschlossen wird oder (besonders wo mehrere Scheiben nebeneinander laufen) sie von einem gemeinsamen Schutzkasten umgeben werden, der nur einen Ausschnitt trägt. Jene

Hülse respektive der Schutzkasten, müssen natürlich mit einem kräftigen Exhaustor, der unten seinen Angriff nimmt, in Verbindung gesetzt sein. In dieser Weise lassen sich in vielen Betrieben, in denen ein Verstauben irgendeines Materiales notwendigerweise vorkommen muß und unvermeidlich ist, die Gefahren vollkommen beheben. Die nächste Sorge bei einer Entstaubungsanlage ist nun: was hat mit dem durch den Exhaustor abgeführten aus der unmittelbaren Umgebung des Arbeiters entfernten Staub zu geschehen, damit derselbe dauernd auch für die weitere Umgebung und Nachbarschaft des Betriebes ungefährlich werde. Aus Rücksicht für die Gesundheit und den Wohlstand der Umgebung darf der Staub, der in einer Betriebsstätte entsteht, nicht ohne weiteres ins Freie befördert werden; vielfach allerdings, wo der Staub noch einen gewissen Wert hat, wo er verwendbar, selbst Produkt oder verwertbarer Abfall, ist es auch ökonomisch, ihn nicht zu verschleudern oder unverwertet ins Freie zu lassen. Dies ist also das wichtigste leitende Prinzip, daß der Staub dort, wo er verwertbar ist, noch verwertet werden soll; es rentieren sich ja sogar die Schutzanlagen und erfüllen einen wichtigen doppelten Zweck. Wenn aber der Staub der Fabrik bloß Last ist, wenn er beseitigt werden muß, dann muß er zugleich mit der Beseitigung auch unschädlich gemacht werden. Nur bei ganz isolierter Lage der Fabrik kann ein Entweichenlassen des Staubes in die freie Luft gebilligt oder vielmehr geduldet werden. Es wurden auch Projekte dahin gemacht, den Staub in nahegelegene Gewässer einzuleiten. Doch ist diese Methode gewiß auch nur bei isolierter Lage der Fabrik zulässig. Es wird ferner die Größe des Gewässers in Betracht gezogen werden müssen, sowie die Strömungsgeschwindigkeit, dann die Art des eingeleiteten Staubes; giftige oder auch nur allgemein schädliche Staubarten und solche organischer Natur dürfen nicht auf solche Weise behandelt werden, da die Zersetzungs- und Lösungsprodukte erst recht eine Verpestung und Schädigung der Umgebung bedeuten würde. Die häufigste Art der Staub-

beseitigung in der Industrie ist die Anfeuchtung des Staubes, welche mittels Brausen oder Zerstäubern oder durch direktes Einleiten der gepreßten Staubluft in Wasser oder in Regenkammern oder auf ähnliche Weise geschieht. Beim Viktoriaventilator kann bei Verwendung im Sinne der Aspiration die als Motor verwendete Dusche beziehungsweise der Wasserstrahl auch als Staublöscher fungieren. In allen diesen Fällen wird dann der Staub in gelöschtem Zustande als Schlamm beseitigt. Wenn der Staub und die Abfälle brennbar sind, dann ist es am zweckmäßigsten, dieselben in die Feuerung einzuleiten, d. h. mittels einer Staub- und Spänetransportanlage in die Feuerung direkt hineinzublasen, und zwar durch eine kräftige Exhaustoranlage, welche dann zugleich das Brennmaterial der Feuerung anfacht. Derartige Transportanlagen stellen, wenn sie rationell installiert sind, ein ganzes Sparsystem dar, ganz abgesehen von den vielen Vorteilen für die Gesundheit der Arbeiterschaft. Wieviel Arbeitskraft wird schon dadurch erspart, daß die Abfuhr der lästigen Säge- und Hobelspäne wegfällt! Natürlich ist auch hier die, die Maschine umschließende Hülle in allen ihren Teilen zugänglich, so daß der Arbeiter seine Maschine jederzeit inspizieren und kontrollieren kann. Die Hülse schützt auch den Arbeiter davor, aus Unachtsamkeit oder zufällig der Maschine zu nahe zu kommen und durch sie verletzt zu werden, denn, wenn der Arbeiter die Hülse öffnet, so ist er bereits auf die Gefahr aufmerksam gemacht. Wenn das Produkt des Betriebes ein staubförmiges Material ist (Zement, Mehl), dann gilt es, den Staub zu sammeln; wir müssen bedenken, daß z. B. in einer Zementfabrik 4 Prozent des Materiales durch Staubbildung verloren gehen können und handelt es sich also darum, den Staub zu sammeln. Das einfachste ist es wohl, in besonderen sogenannten Staubkammern den mittels der Exhaustoren abgesaugten und eventuell in Röhren weiter geleiteten Staub zu sammeln und sich dort absetzen zu lassen; dies gelingt natürlich nur bei spezifischen schweren Staubarten und da nicht immer in befrie-

gender Weise. Es wurde daher versucht, sogenannte Staubsammler zu konstruieren, von denen hier das System „Zyklone" angeführt werden soll; die verunreinigte Luft tritt in einen konischen Raum und gerät hierdurch in kreisende Bewegung; während nun der Staub aus der durchlochten, nach unten gewendeten Spitze des Kegels in einen Behälter herabfällt, entweicht die Luft gereinigt im

Fig. 37.

Staubfiltrieranlage von Louis B. Fiechter in Basel.

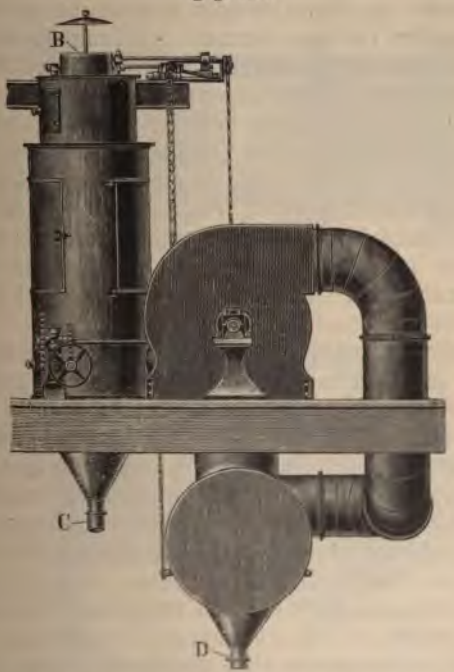
Sinne der Achse des Kegels nach oben, da die Öffnung viel zu klein ist, um einer größeren Luftmenge den Durchtritt zu gestatten. Wie leicht einzusehen, wird auch hier eine nicht unbedeutende Menge feiner Staubteilchen aus dem Konus weiter mit fortgerissen werden und es ist also diese Art der Staubbefreiung bei fein verteiltem Staub mit leichten Teilchen eine unvollkommene. Am präzisesten arbeiten in dieser Richtung wohl die Staubfilter und es ist

hier die Reinigung der Luft eine so vollkommene, daß dieselbe von neuem in die Arbeitsräume bei sogenannter Zirkulationsventilation eingeleitet werden kann. Als die wichtigsten Methoden der Filterreinigung seien genannt: 1. Gegenluftstrom, verbunden mit 2. gleichzeitigem Umstülpen der Filter; 3. Schütteln des Filterstoffes durch abwechselndes Straffziehen und Nachlassen; 4. Klopfen desselben durch mechanische Vorrichtungen (Hämmer, fallende Rahmen). Bei vielen Staubarten, und zwar insbesondere bei sämtlichen, welche faserige und schmiegsame Elemente enthalten, welche fest haften, bot trotz aller Bemühungen die Filtertucheinrichtung immer bedeutende Schwierigkeiten. Besonders wenn Textilindustriestaub abfiltriert werden soll, verlegen sich die Filterstoffe sehr bald; der Filter bietet dann dem Luftstrom einen immer verschieden bedeutenden Widerstand und kann nur sehr schwierig gereinigt werden. Das fortwährende Auswechseln der Filterstoffe ist zeitraubend und macht die Anlage kostspielig.

Louis B. Fiechter in Basel bringt bei seinem Viktori-Staubkollektor ein maschenloses Gewebe in Anwendung und zwar ausschließlich in Schlauchform. Der Schlauch wird 10 bis 15 mal auf eisernen mit Hartholz und Dorn garnierten Ringen gerollt. Die so hergestellten maschenlosen Fadenfilterschläuche (Fig. 36—38) haben einen Durchmesser von 20—80 Zentimeter und eine Länge von 60—180 Zentimeter. Zur Vermeidung der Anhäufung von Staub an den unteren Teilen des Schlauches wird ein konischer Blechring mit dem unteren Filterring verbunden, so daß der zur Anwendung kommende Schlauch stets konisch ist. Der Filterstoff für Staub- und Rauchfangreinigung ist dadurch gekennzeichnet, daß dessen Ketten- und Schußfäden entweder nur an den beiden Enden oder stellenweise zwischen den beiden Enden des Stoffes eine Verschlingung, Verkettung oder Verflechtung erfahren. Der in den Staubkollektoren zur Verwendung kommende Filterstoff ist nur an den Enden verwebt, so daß die unverwebten Fäden zwischen den Borten in der ganzen Breite des Stoffes

das Filterfeld bilden. Die Staubluft wird vermittels der 10—15 Fadenschichten durch die schwereren unteren Ringe stramm gespannt, mehrfach filtriert. Die im Innern der Schläuche an Ketten befestigten, halbrunden Eisenreifen

Fig. 38.



Staubkollektor (Seitenansicht) mit Ventilator von Louis B. Fiechter in Basel.

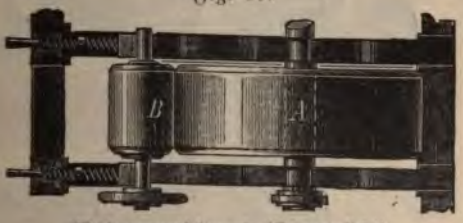
haben den Zweck, den durch die Staubluft auf der äußeren Fläche erzeugten Druck zu paralysieren und somit ein Aufschlitzen der parallel neben- und hintereinander hängenden, gespannten Fäden zu verhüten. Die Entleerung der Filter

oder das Abschütteln des an den Fadenschichten hängenden feinen Staubes geschieht in den halbautomatischen Staubkollektoren mit der Hand, in den ganzautomatischen auf mechanischem Wege. In beiden Fällen wird der beschwerte untere Teil des Filters langsam vermittels Hebelbewegung 150 bis 250 Millimeter gehoben und dann plötzlich fallen gelassen, wobei die Fadenschichten auseinander getrieben und plötzlich wieder in ihre normale Stellung zurückgeschnellt werden, so daß der Staub herausgequetscht und heraus geschleudert wird. Diese Operation beeinträchtigt die Haltbarkeit der Faser in keiner Weise. Nachdem bei der beschriebenen Anordnung des maschenlosen Gewebes ein Verstopfung des Filters oder eine schnelle Verlegung desselben wohl ausgeschlossen ist, empfiehlt sich die Anwendung der beschriebenen Apparate vor allem auch für diejenigen Staubarten, welche faserige oder schmiegsame Elemente enthalten und durch welche, wie schon erwähnt, die gewöhnlichen Filter nur zu schnell verlegt werden.

Die Walzenquetschwerke sind vervollkommnete Vorrichtungen zum Zermahlen der Ölsamen und zerkleinerten Ölfrüchte und wird eine solche in einfacher Form durch die Abbildungen Fig. 39 und 40 veranschaulicht. Eine große, entweder ganz glatte oder schwach gerippte Walze A aus Eisen von etwa 120 Zentimeter Durchmesser und 40 Zentimeter Breite wird durch einen Moter in Bewegung gesetzt; eine zweite Walze B von derselben Breite, aber von nur etwa 30 Zentimeter Durchmesser kann der ersteren durch Stellschrauben genähert oder von derselben entfernt werden. Über den beiden ist ein Füllrumpf C angebracht und befindet sich in demselben eine kanellierte Walze D, welche durch eine außerhalb des Füllrumpfes angebrachte Riemenscheibe, die mit der Welle der Walze A in Verbindung steht, in Umdrehung gesetzt wird und die gleichförmige Verteilung der auf sie fallenden Samen bewirkt; das verstellbare Streichbrett E gestattet, eine kleinere oder eine größere Menge von Samen in den Füllrumpf C fallen zu lassen. Die durch beschwerte Hebel beständig an die

Walzen angepreßten Angreifer F und F dienen dazu, das den Walzen anhaftende Mehl des Samens abzulösen und abfallen zu lassen. Man stellt die Walzen gewöhnlich so, daß die auf sie herabfallenden Samen zwischen ihnen vollständig zerquetscht werden und als Mehl in die unter-

Fig. 39.



Walzenquetschwerk (Oberansicht).

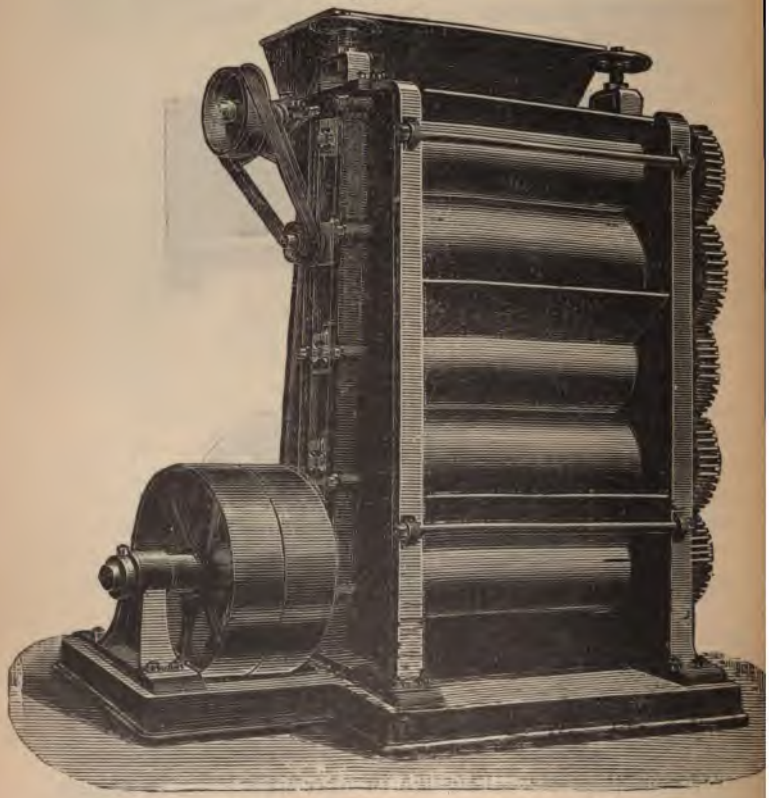
Fig. 40.

Walzenquetschwerk (Durchschnitt).

gesetzten Behälter fallen. Es ist aber unbedingt notwendig, die zu mahlenden Samen vorher durch eine gut konstruierte Sortiermaschine gehen zu lassen, um alle harten Körper, wie z. B. Steine, aus den Samen zu entfernen, durch diese Körper sehr leicht eine Beschädigung der Walzen stattfinden könnte und dieselben dann wieder ganz um-

gearbeitet werden müßten, um sie in gebrauchsfähigen Zustand zu versetzen.

Fig. 41.

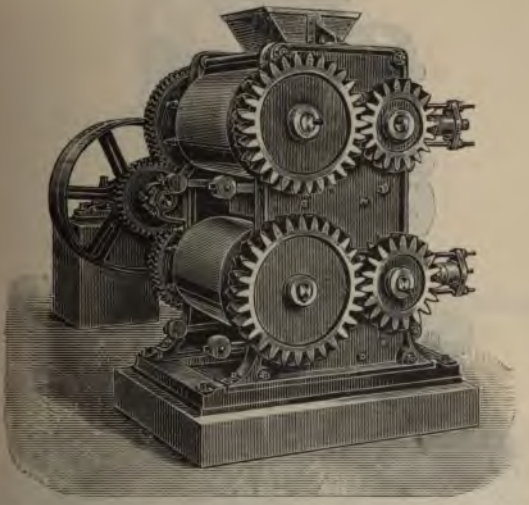


Samenquetschmaschine (englisch-amerikanisches System).

Die Walzenquetschwerke werden in verschiedenen Anordnungen, d. h. mit einer veränderlichen Anzahl von Walzen gebaut und richten sich nach den Mengen, welche

dieselben zu bewältigen haben, also nach dem Umfange der ganzen Anlage. Die Zerkleinerungsvorrichtungen dienen aber nicht allein zur Zermahlung der natürlichen Samen, sondern auch dazu, die einmal gepreßten Samen, die in Gestalt von Ölkuchen die Pressen verlassen, neuerlich zu zermahlen und zur zweiten Pressung so vorzubereiten, daß die Pressen wieder damit beschickt werden können.

Fig. 42.

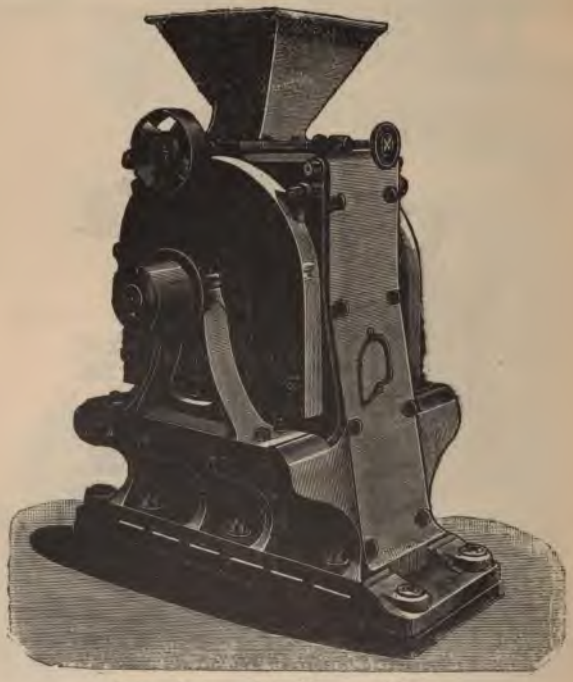


Walzenmühle mit neben- und übereinanderliegenden Walzen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Größere Ölsamen, wie Palmkerne, Rizinusfrüchte usw., müssen, da sie mit einer ziemlich dicken, korkartigen Haut bedeckt sind, mittels besonderer Vorrichtungen, der sogenannten Dekortikateure entrindet werden, da diese kork-, mitunter aber auch lederartige Haut nicht allein beim Vermahlen Schwierigkeiten macht, sondern auch für den Ölkuchen eine nicht gewünschte unverdauliche Beigabe vorstellt.

Dann erst werden die Samen zermahlen oder zu einer weichen Masse gequetscht, wodurch der eigentliche ölhaltige Kern vollkommen bloßgelegt und in reinem Zustande erhalten wird. In Fig. 43 ist ein Baumwollsamendekortikateur,

Fig. 43.

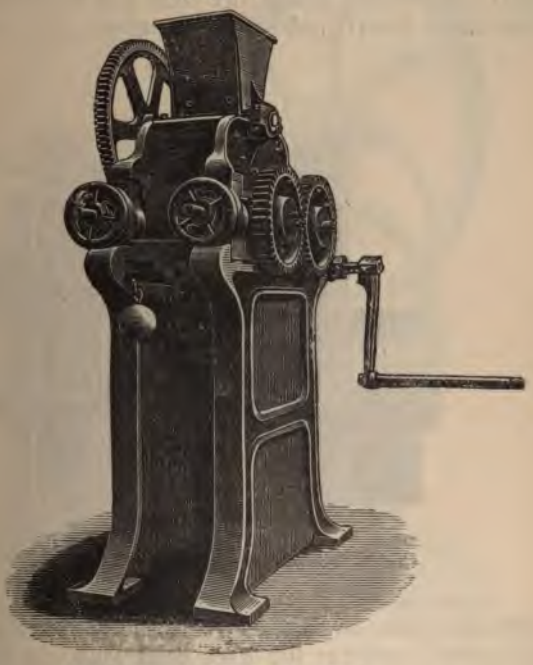


Dekortikateur für Baumwollsamen.

in Fig. 44 ein Dekortikateur für Rizinussaat (für Handbetrieb) zur Anschauung gebracht. Eine weitere Vorrichtung sind Brechwerke für größere Samen und Früchte. Das in Fig. 45 abgebildete Kokosnußbrechwerk, dessen Einrichtung aus der Abbildung deutlich ersichtlich ist, zerkleinert Kokos-

nüsse (Copra) in Stücke von annähernd Palmkerngröße, respektive von solcher Größe, daß die weitere Zerkleinerung mittels eines Walzwerkes vorgenommen werden kann. Die Messer der eigentlichen Zerkleinerungsvorrichtung, die

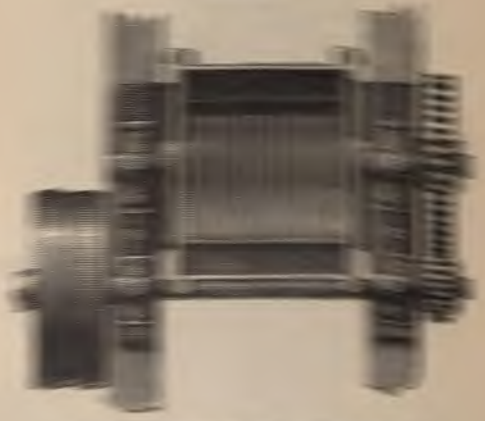
Fig. 44.



Dekortikateur für Rizinussaat.

Welle, auf der sie sitzen, sowie die Vorleger sind aus Gußstahl. Der Oberteil des Rumpfes ist, abweichend von der Zeichnung, bei neueren Ausführungen aus Holz, behufs leichteren Abhebens hergestellt. Die Maschine ist außerordentlich leistungsfähig und sehr kräftig in allen Teilen.

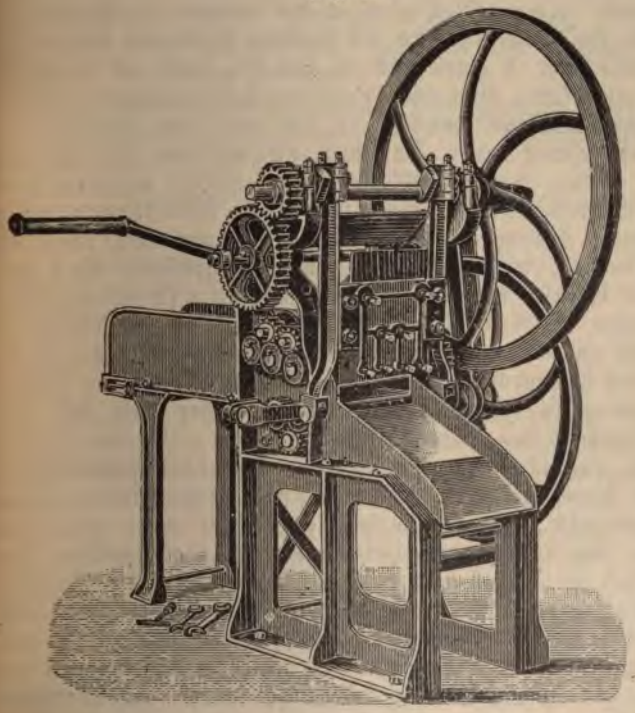
[illegible]



[illegible]

Zerspringen derselben vermieden wird. Andernteils schließt sich das Mundstück mehr, und zwar selbsttätig durch ein

Fig. 46.



Kräuter- und Wurzelschneidmaschine von August Zemsch in Wiesbaden.

Gewicht. Die Regulierung der Schnittbreite erfolgt am Antriebshebel des Vorschubrades, woselbst eine Skala von 0—10 angebracht ist.

Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen.

In allen industriellen Unternehmungen und auch im Handel — namentlich aber in den ersteren — sind Rohstoffe, Halbfabrikate und die fertigen Produkte aus einem Arbeitsraum in einen andern, aus der Tiefe in die Höhe und umgekehrt, oft auch auf größere Entfernungen zu überführen; meistens handelt es sich um eine gleichmäßige Fortbewegung einer Substanz, vielfach von Flüssigkeiten und Gasen, breiigen Massen usw., häufig auch in ganz bedeutenden Mengen. Bei allen diesen Bewegungen fester, breiiger, flüssiger und gasförmiger Materialien kann die Handarbeit, das Fortschaffen mittels größerer oder kleinerer Gefäße nur in kleinen Betrieben und bei geringen Mengen in Anwendung kommen, weil sie einerseits zu wenig zu leisten vermag und anderseits sich teuer stellt, so daß hierdurch allein schon die Rentabilität einer Unternehmung in Frage kommen kann. Aber auch die Beschaffenheit des Materiales läßt, wie z. B. bei Gasen, Gase entwickelnden Substanzen, gesundheitsschädigenden oder direkt giftigen, sowie spezifisch sehr leichten Produkten usw., die Handarbeit überhaupt nicht zu. Aus allen diesen Gründen hat namentlich die chemische Industrie, bei der es gilt, bald saure Gase, Laugen, Säuren, dickflüssige viskose Stoffe oder schlammige und schleimige Substanzen zu befördern, dann wieder stark staubende Materialien zu transportieren, weitgehende Anwendung von den sogenannten Förderungs- oder Transportvorrichtungen gemacht und sind solche in ausgedehntem Maße im Gebrauch. Die Maschinentechnik wird hier oft sehr schwierigen Aufgaben gegenübergestellt, denn die verschiedenen Materialien verlangen nicht allein hinsichtlich der Form, in der sie sich befinden, sondern auch hinsichtlich ihrer verschiedenen Eigenschaften besondere Konstruktionen und sorgfältig ausgewähltes Material der Vorrichtungen. Hinsichtlich dieses letzteren ist es beispielsweise natürlich,

daß für Säuren gewöhnlich Eisen nicht gewählt werden kann, weil dieses angegriffen wird, daß man also entweder zu gebranntem Ton oder zu einem solchen Metall greifen muß, welches der Säureeinwirkung genügenden Widerstand auf die Dauer leistet. Dagegen können neutrale Flüssigkeiten und auch neutrale feste Substanzen ohne weiteres mit Eisen in Berührung kommen.

Die Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen lassen sich am besten nach dem Aggregatzustand der zu befördernden Materialien einteilen in

1. Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen für Flüssigkeiten;

2. Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen für feste Substanzen, ebensowohl in horizontaler und vertikaler als auch in unter beliebigem Winkel geneigter Lage;

3. Förderungs-(Transport-)Vorrichtungen für Gase beziehungsweise Dämpfe.

Die sub 1 genannten Vorrichtungen sind in erster Linie die unter einem gewissen Niveauverhältnisse zur Ausgangsstelle stehenden **Rohrleitungen**, vermittels welchen es möglich ist, Flüssigkeiten irgendwelcher Art nach einer Stelle der Anlage hinzuleiten, welche nicht höher liegt als der tiefste Punkt der Ausgangsstelle, also etwa eines großen Behälters. Durch an verschiedenen Stellen der — eventuell auch verzweigten — Rohrleitung angebrachte Hähne läßt sich die zu transportierende Flüssigkeit dem Gebrauch zuführen. Um etwaige Undichten der Muffen oder Flanschen oder sonst schadhafte Stellen der Leitung sofort erkennen zu können, empfiehlt es sich, die Rohre nicht in die Mauer einzubetten, sondern solche entweder an der Fläche der Mauern oder in offenen Rinnen zu führen. Nach abwärts können die Rohrleitungen beliebig angebracht werden und ebenso kann man dieselben auch beliebig in Kessel usw., in denen die Flüssigkeit behandelt werden soll, führen. Ist ein natürlicher Druck nicht vorhanden, der das Rohrsystem zu einem

306337

kommunizierenden gestaltet, oder handelt es sich darum, die Flüssigkeit aus Fässern, Reservoiren usw. in Kessel oder andere Gefäße zu heben oder aus diesen herauszubefördern, dann muß man zu den verschiedenen Konstruktionen der Pumpen greifen, die aber natürlich hinsichtlich der Viskosität der Flüssigkeit sehr verschieden wirken und die hauptsächlich da verwendet werden, wo diese neutral sind. Wenn es sich aber darum handelt, Flüssigkeiten in Arbeit zu nehmen, welche die bei den Pumpen verwendeten Metalle mehr oder weniger angreifen, so verwendet man Druckluft, benutzt also den Montejusbetrieb, der es gestattet, auch konsistente Flüssigkeiten in oder aus beliebigen Höhen zu befördern. Aber auch die Luftleere wird als Förderungsvorrichtung benutzt; wenn feststehende, druckfest geschlossene Behälter mit Flüssigkeiten angefüllt werden, so kann man dies auch durch Vakuum derselben bewerkstelligen. Der betreffende Behälter wird mittels einer Luftpumpe oder in anderer geeigneter Weise luftleer gemacht eventuell die in demselben enthaltene Luft stark verdünnt, dann der Hahn der angeschlossenen Leitung beziehungsweise der Verbindung mit dem nebenstehenden Gefäß, aus dem die Abfüllung erfolgen soll, geöffnet, worauf die Flüssigkeit hinübergesaugt wird, nachdem bekanntlich ein luftleerer Raum nur bei hermetischem Abschluß auch luftleer auf die Dauer erhalten werden kann. Dieser Weg wird häufig in der chemischen Industrie zur Füllung von Destillier- und Rektifizierapparaten sowie ausschließlich zum Füllen der Vakuum- und Verdampfapparate mit Flüssigkeiten angewendet, wenn eine Anlage zum Evakuieren vorhanden ist. Besonders zweckmäßig hat sich diese Art der Füllung erwiesen, wenn sich die Flüssigkeit in einer großen Anzahl kleiner Behälter (Ballons oder Fässer) befindet und die Beschaffenheit der Flüssigkeit die Anwendung einer Pumpe unmöglich macht. Halten die oben genannten kleinen Behälter, in denen sich z. B. Fraktionen vorhergegangener Rektifikationen befinden, Druckluft aus, z. B. Wellblechfässer, so kann man dieselben

direkt als Montejus benutzen, wenn in das Verschlußstück des Fasses eine besondere Absaugevorrichtung dicht eingesetzt werden kann. Der eine Stutzen wird mit der Druckluftleitung, der andere mit der Flüssigkeitsleitung durch kurze Schlauchenden ꝛc. verbunden und man hat es durch diese Einrichtung in der Hand, jedes Faß ohneweiters in einen bestimmten Behälter entleeren zu können. Gerade für Rektifikationsbetriebe hat sich diese Einrichtung sehr praktisch erwiesen. Auch sind noch andere Apparate zum Heben von flüssigen und breiig flüssigen Massen in Gebrauch, von denen später die Rede sein wird.

Die Beförderung von festen Körpern ist ungleich einfacher und leichter als jene von Flüssigkeiten und kommen, je nachdem dieselben sich in losem Zustande befinden oder verpackt sind, als Förderungs- beziehungsweise Transportvorrichtungen in Anwendung: Flaschenzüge verschiedener Konstruktion (zur Hebung von Säcken, verschnürten oder mit Ketten umwundenen Kisten, Fässern usw.), Fahrstühle (Aufzüge mit Hand-, Motor- oder Wasserbetrieb), Seil- und Hängebahnen (auf größere Entfernungen, meistens für Erze und Gesteinsarten), Elevatoren, Schneckentransporteure, Förderrinnen, Gurtentransporteure und Lufttransporteure. Die Benutzung der Flaschenzüge und Aufzüge (Fahrstühle) ist wohl allgemein bekannt und bedarf es keiner näheren Hinweise, wo dieselben in Anwendung kommen. Eine Vervollkommnung der Flaschenzüge und Fahrstühle oder vielmehr der damit zu bewerkstelligenden Transporteure besteht darin, daß die ganze Anlage von Schienengeleisen durchzogen ist, auf denen kleine Kippwagen für verpacktes Material, Kastenkippwagen für loses Material laufen; bei Flaschenzügen kann man die letzteren nach oberen Stockwerken in gewöhnlicher Weise hochheben, bei Kastenkippwagen schließen Schienen auf der Plattform des Wagens an das Geleise an, so daß letztere ohne Mühe wieder abgefahren werden können. Um den Verkehr nicht zu hemmen, sollen diese Geleise im Niveau des Fußbodens liegen. Gewöhnlich werden aber loses Material

oder einzelne Stücke von bestimmten Dimensionen zu heben Elevatoren (Paternosterwerke) angewendet, welche in sehr verschiedenen Größen und vielfach auch verlängerbar gebaut werden. Für die Bewegung von Material in horizontaler oder wenig geneigter Richtung werden Gurten- oder Bandtransporteure benutzt; diese finden namentlich dann Verwendung, wenn es sich um geformtes Material, welches einem Trockenprozeß unterworfen wird, oder sonst empfindliche Substanzen, welche nicht gepreßt werden dürfen, handelt. Förderrinnen dagegen werden auch bei solchen Substanzen benutzt, welche in Pulver- oder Körnerform sich befinden und bei denen Pressung, gegenseitige Abnutzung durch die beim Bewegen entstehende Reibung nichts zu sagen hat. Bei sehr leichtem und demgemäß dem Verstauben unterliegendem Material versieht man die Förderrinnen mit gut schließenden Deckeln oder wendet auch die Bewegung durch einen Luftstrom, saugend oder drückend an, was natürlich nur in Röhren und geschlossenen Gefäßen geschehen kann. Um feste Körper nach unten zu fördern, nutzt man, wenn angängig, die eigene Schwere aus und führt die Produkte durch Rutschbahnen, Falltrichter usw. an die Gebrauchsorte.

Die Bewegung von Gasen geschieht, wenn es sich nur um Wegschaffung derselben aus Räumen ins Freie handelt, durch natürlichen Zug oder durch Ventilatoren, Exhaustoren, wenn denselben kein allzugroßer Gegendruck entgegensteht. In jenen Fällen, wo ein solcher Gegendruck vorhanden ist, werden zu Transporten immer Pumpen verwendet.

Gurtentransporteur. Zur Bewegung von Stoffen, die keine Beschädigung erleiden oder nicht zusammengepreßt werden sollen, ist der Gurtentransporteur eine vorzügliche Transportvorrichtung. Ein endloses Band, das, je nachdem der zu transportierende Stoff trocken oder feucht ist, aus Leinen und dgl., Gummi oder Guttapercha hergestellt wird, läuft über zwei Rollen, von denen die eine eine Spannvorrichtung, die andere den Antrieb trägt. Da-

Ganze ist auf einem Rahmen gelagert, auf welchem, der Länge des Transporteurs entsprechend, Leitrollen zur Unterstützung der Gurten montiert sind. Der Gurtentransporteur kann in jeder Länge ausgeführt werden. Um ein Entleeren an beliebiger Stelle zu ermöglichen, was vorzugsweise dann erforderlich wird, wenn der Transporteur zum Füllen von Diffusionsbatterien dient, ist ein fahrbarer Abstreicher mit Fallrinne angebracht. Letzterer ist dann einfach so zu stellen, daß die Rinne in den zu füllenden Diffuseur mündet. Die Breite der Gurten richtet sich nach der gewünschten Leistung.

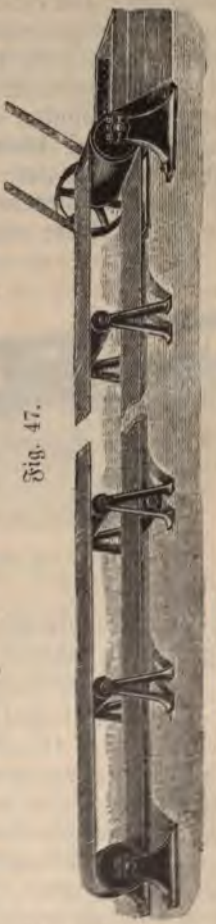


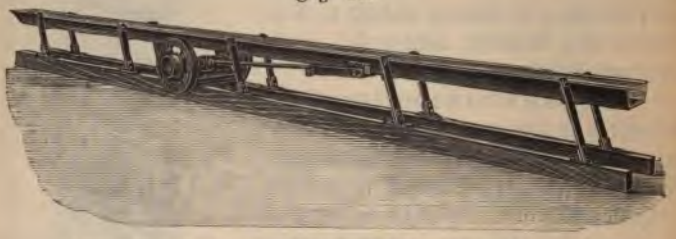
Fig. 47. Bandtransporteur der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei in Durlach.

Der Bandtransporteur (Fig. 47) ist nur für horizontale Beförderung geeignet, kann jedoch für schräge Förderung mit Mitnehmersprosse versehen werden. Er wird am besten in ein Holzgehäuse eingeschlossen und dient so vorzugsweise zum Transport der Zündholzschieberschachteln. Durch geeignete Erwärmung und Ventilation kann hierbei gleich ein Vortrocknen der feuchten Schachteln bewirkt werden.

Die Transportrinne von Amandus Strenge in Hamburg (Fig. 48) ist eine auf Grund langjähriger Erfahrungen verbesserte und vervollkommnete Förderrinne mit Hub- und Transport-Geschwindigkeitsregler und verstellbaren Ringschmierlagern in bewährter, solider, durch Spezialfabrikation bewirkter Ausführung und bildet den vorteilhaftesten

Ersatz für Schnecken-, Band-, Kratzer-, Kurven- usw. Transport. Sie ist der einfachste und billigste Transportapparat zum Fördern von grobstückigen, faserigen, teigigen, mehligen usw. Materialien und Produkten, wie Kohlen, Koks, Torf, Asche, Erze, Schotter, Zement, Klinker, Kies, Ton, Sand, Mörtel, Steinsalz, klebrige Roh- und fertige Zähprodukte, Mehl, Getreide, Kleie, Kaffee, Salz usw., bei äußerst schonender Behandlung derselben in geneigter, horizontaler oder steigender Transportrichtung, auch für verschiedene Produkte nebeneinander in einer mehrteiligen Rinne oder bei der vollkommenen Entleerung

Fig. 48.



Transportrinne von Amandus Strenge in Hamburg.

derselben für verschiedene Produkte nacheinander bestens geeignet. Für säurehaltiges ꝛc. Transportgut sind Rinnen aus demselben widerstehenden Material vorgesehen.

Die Schwingeförderrinne von Eugen Kreiß in Hamburg (Fig. 49) ist der einfachste, beste und leistungsfähigste Transportapparat, welcher fast alle Materialien in horizontaler, schräg aufsteigender oder fallender Richtung auch auf weite Strecken transportiert. Der Apparat besteht aus einer einfachen leeren, offenen oder geschlossenen, trogartigen Rinne (ohne Lager oder dgl.), welche mit schrägen Federn befestigt (gestützt oder gehängt) ist und durch Kurbelantrieb in hin- und herschwingende Bewegung gesetzt wird, wodurch sich das Material in der Rinne mit großer Ge-

schwindigkeit gewissermaßen schwebend fortbewegt. Der Apparat zeichnet sich durch große Einfachheit, größte Leistungsfähigkeit mit sehr geringem Kraftbedarf, Betriebssicherheit und Dauerhaftigkeit (auch bei harten und scharfen Körpern), absolute Schonung der Produkte (kein Zerreiben, Verletzen, Verunreinigen derselben), völliges Leerfördern (keine lästigen oder vertrocknenden Rückstände) sowie geringe Bedienung, da nur das Kurbellager zu schmieren ist, sonst aber keinerlei drehbare Schmierpunkte vorhanden, Federn und Schubstange fest verschraubt sind, aus. Der Kurbelantrieb kann an jeder beliebigen Stelle der Kurve angeordnet werden und ist auch bei großen Längen nur ein Antrieb erforderlich; die Rinne kann an beliebigen Stellen

Fig. 49.

Schwingeförderrinne von Eugen Kreiß in Hamburg.

Ein- und Ausläufe, regulierbar (mit Schieber), erhalten und bei klebrigen Materialien leicht gereinigt werden. Bei pulverförmigen Substanzen findet keine Verstaubung statt, sondern das Material bewegt sich in ruhiger Schichte in der Rinne gleichmäßig fort. Auch kann die Rinne durch Abteilungen zum gleichzeitigen Transport zweier oder mehrerer verschiedener Produkte dienen.

Schütteltransportrinnen (Fig. 50) von sehr verschiedener Länge und Breite, die den örtlichen Verhältnissen und dem zu transportierenden Material angepaßt werden, dienen zum horizontalen oder schrägen Befördern von Hölzern, Schachteln (in der Zündholzfabrikation) oder von anderen Materialien und wirken in der Weise, daß die Materialien in kleinen Sprungbewegungen vorwärtsschreiten.

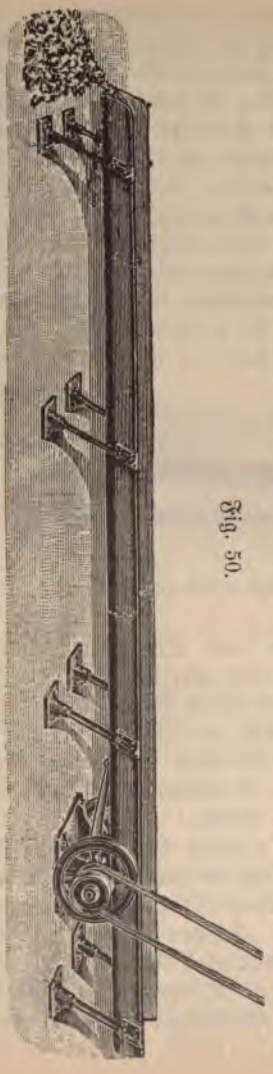


Fig. 50.

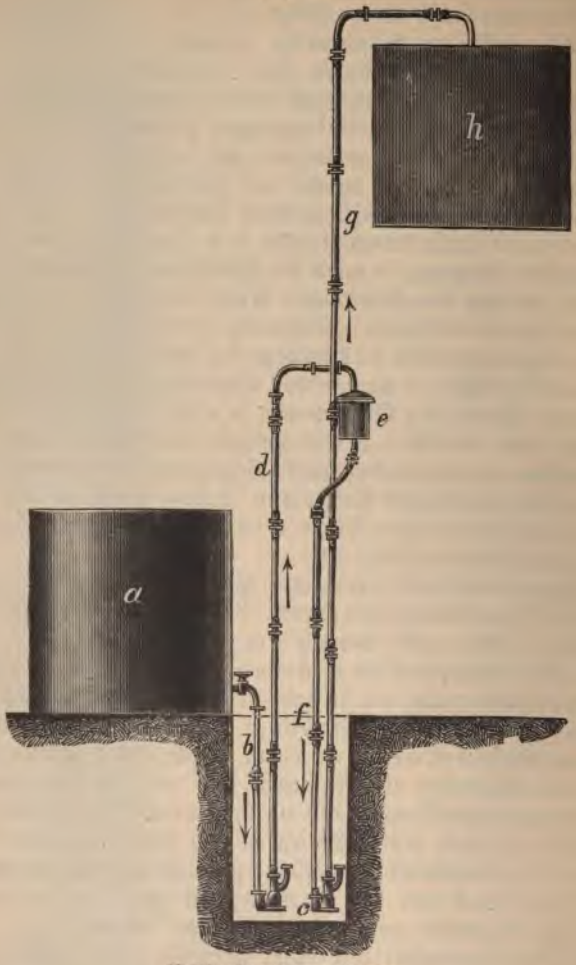
Schütteltransportrinne der Badischen Maschinenfabrik und Eisengießerei in Durlach.

Unter den Transpor
richtungen ist auch der
Fraipontsche Emulseu
zeichnete Hebeapparat für
sigkeiten — nicht zu verwec
mit den Mischvorrichtu
gleichen Namens — zu zö
welcher auf dem Prinzip
kommunizierenden Röhren,
welchem auch die artesi
Brunnen angelegt werden
ruht. In einer kommuniziere
Röhre muß die eingefüllte
sigkeit im Gleichgewichtszu
überall das gleiche Niveau
nehmen. Durch Einführung
Luft oder Gasen in einen
Schenkel der kommuniziere
Röhren wird aber die
enthaltene Flüssigkeitssäul
zifisch leichter gemacht und
durch wird die Flüssigkeits
dieses Schenkels zum Hochst
über das Niveau der Flü
keitssäule des andern Sche
veranlaßt. Die Gesamtein
tung des Fraipontschen E
seurs ist in den Abbildu
auf Seite 108 und 109
schematischer Darstellung v
schaulicht. Fig. 51a zeigt in
größertem Maßstab im S
den wesentlichen Teil des He
Es sei angenommen, daß e
um die Förderung einer Flü
keit von einem Behälter a F
aus nach einem höher gele

Verbrauchsorte h handle. Zu diesem Zwecke wird der Boden des Reservoirs mit dem Heber b, c, d, e in Verbindung gebracht, dessen nach abwärts gerichteter Schenkel eine Länge besitzt, welche durch das spezifische Gewicht der Flüssigkeit, die Förderhöhe und ferner durch in jedem Einzelfalle zu berücksichtigende Bedingungen bestimmt wird. Wenn man in diese Uförmig gebogene, mit ungleichen Schenkeln versehene Rohrleitung, welche mit Flüssigkeit angefüllt ist, am unteren Teile des aufsteigenden Schenkels c, d Preßluft einführt, und zwar durch Kanäle o, o (Fig. 51 a) von einer bestimmten Neigung, so wird die Flüssigkeit in diesem Rohrschenkel infolge der lebendigen Kraft der Preßluft, welche der aufsteigenden Bewegungsrichtung der Flüssigkeit entsprechend eingepreßt wird, und infolge des Unterschiedes der spezifischen Gewichte in den beiden Schenkeln in diesem Rohre aufsteigen. Wenn der Oberschenkel b, c der Leitung ununterbrochen vom Behälter a aus gespeist wird, wird somit die Flüssigkeit in ununterbrochener Bewegung in diesem Rohrschenkel nach abwärts sinken und in dem Rohrschenkel c, d aufsteigen, um an der Stelle r in der bestimmten Höhenlage auszufließen. (Fig. 51.)

Das vorstehend erläuterte Prinzip ist mittels der in Fig. 51 dargestellten besonderen Vorrichtung in die Praxis umgesetzt. Es wird danach am unteren Teile des aufsteigenden Rohrschenkels c, d eine Hülse vorgesehen, welche die Rohrleitung umschließt und an eine Preßluftleitung angeschlossen ist. Die Preßluft dringt in das Rohr durch schräg geführte Kanäle o, o (Fig 51 a) ein, welche am gesamten Umfang des Rohres c, d vorgesehen sind und die entsprechend der Bewegungsrichtung der aufsteigenden Flüssigkeit nach aufwärts geführt sind. Wenn es sich darum handelt, die auf eine bestimmte Höhe geförderte Flüssigkeit zu verteilen, so ordnet man vor der Austrittsöffnung e in einem bestimmten Abstand von derselben eine Platte f an, auf welche die Flüssigkeit mit einer gewissen Kraftentwicklung infolge der Expansion der Preßluft ausströmt. Die Flüssigkeit wird hierbei von allen Seiten der Platte f unter

Fig. 51.

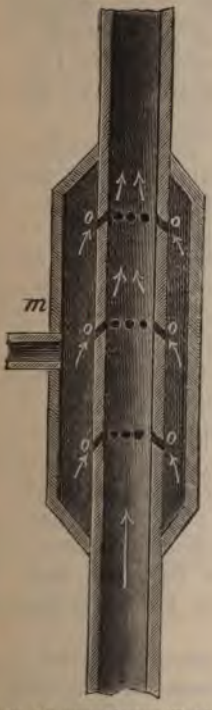


Ansicht einer Hebevorrichtung.

Fraipontscher Emulseur der deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld (Baden).

äftigen Strahlen zurückgeworfen, wodurch auf eine läche von 3—4 Diameter eine gleichmäßige Verteilung zielt wird. Wenn es sich darum handelt, Flüssigkeiten esonders hoch zu heben, kommen in der Leitung zwei mulseure in Anwendung. Da ein Emulseur mit beebig vielen Steigröhren versehen werden kann, so folgt hne weiteres daraus, daß man nicht nur mittels eines einzigen Apparates sehr große Quantitäten befördern kann, ferner zur Versorgung eines Glockenturmes mit Nitrose, Kammersäure und Salpetersäure nur einen einzigen

Fig. 51a.



Schnitt (in vergrößertem Maßstabe) des wesentlichen Teiles des Hebers.

Fig. 52.

Ansicht des Apparates.

Fraipontscher Emulseur der deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld (Baden).

Apparat nötig hat, sondern auch von einem Speisereservoir aus mit einem einzigen Apparate die Flüssigkeit nach, an verschiedenen Punkten gelegenen Verbrauchsorten befördern kann. Der Apparat selbst (Fig. 52) ist von fast minimaler Größe, er mißt nur 20 Zentimeter im Durchmesser und 35 Zentimeter in der Höhe, beansprucht demgemäß bei der Aufstellung fast gar keinen Platz und seine Anbringung ist äußerst einfach.

Das automatisch wirkende Druckfaß der Gießerei und Maschinenfabrik Oggersheim von Paul Schütze in Oggersheim (Fig. 53) wird überall da mit Vorteil angewendet, wo es sich darum handelt, gewisse Mengen irgendeiner Flüssigkeit, hauptsächlich Säuren, in gleichen Zeitintervallen zu fördern.

Das Druckfaß ist äußerst einfach in der Konstruktion und kann daher die Montage desselben mit Leichtigkeit von jedermann selbst vorgenommen werden. Dasselbe wird so aufgestellt, daß der Zulaufstutzen a mindestens $^3/_4$ bis 1 Meter tiefer liegt als der zur Speisung dienende Behälter, so daß die Flüssigkeit bequem zulaufen kann. Rohr b ist das Druckrohr und c der Anschluß für die Druckluft.

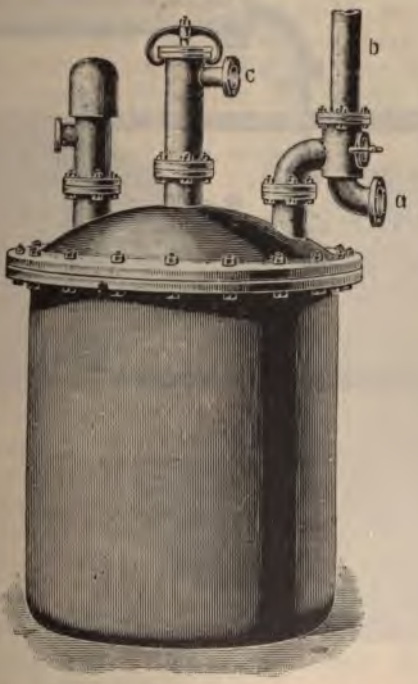
Der Apparat arbeitet kontinuierlich und ohne jede Wartung, solange Flüssigkeit und Druckluft vorhanden sind, mit absoluter Sicherheit und Zuverlässigkeit. Sollte einmal Druckluft- oder Säurezulauf aufhören, so funktioniert der Apparat sofort wieder von selbst, sobald von neuem Flüssigkeit zufließt oder die Druckluft angestellt wird.

Ebenso kann das Druckfaß bei einer Luftspannung zum Fördern auf verschiedene Höhen benutzt werden, ohne daß die Spannung der entweichenden Luft am Ende der Druckperiode größer ist, als die Säule der zu fördernden Flüssigkeit erheischt.

Nehmen wir z. B. an, daß bei einer normalen Luftspannung von 5 Atmosphären, entsprechend dem höchsten Punkt, auf den gefördert werden soll, ein Faß auf die ganze Förderhöhe drücken soll, während ein zweites nur die halbe Höhe zu fördern hat, so entweicht im ersten

Falle die Luft am Ende der Druckperiode entsprechend der Steigsäule mit 5 Atmosphären, während im zweiten Falle die Luft entsprechend der halben Säule mit der Hälfte der Spannung — gleich $2^1/_2$ Atmosphären — entweicht.

Fig. 53.



Automatisches Druckfaß der Gießerei und Maschinenfabrik in Oggersheim.

Es ist dies da, wo viele Druckfässer arbeiten und auf verschiedene Höhen gedrückt wird, ein bedeutender Vorteil, da absolut nie mehr Luft gebraucht wird wie erforderlich. Mit anderen Worten: Diese Druckfässer arbeiten bei einer

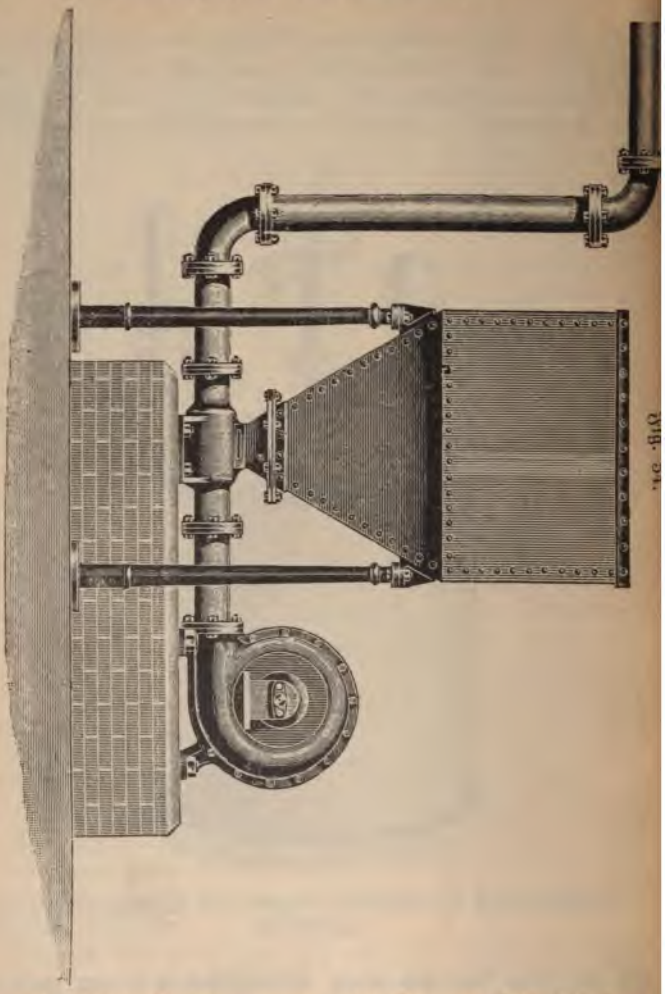


Fig. 91.

Lufttransporteur von G. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

normalen Zentralluftspannung auf jede gewünschte Förderhöhe, da die Konstruktion derselben es zuläßt, mit Expansion zu arbeiten.

Bis zur Stunde existiert keine Konstruktion, welche einen höheren Wirkungsgrad bei geringstem Luftverbrauch erreicht.

Lufttransporteur (Fig. 54). Sind spezifisch leichte Stoffe, die von einem Luftstrom getragen werden können, wie z. B. Körnerfrüchte oder der Rückstand des Kalkes bei der Azetonfabrikation, zu fördern, so ist der Lufttransporteur am Platze. Die Luft kommt von einem Hochdruckgebläse und tritt durch eine Düse in eine Kammer ein. An dieser Kammer befindet sich der Eintritt der zu fördernden Masse, welche sich in letzterer mit der Luft mischt und von derselben durch eine Rohrleitung nach dem Bestimmungsort geführt wird. Auf diese Weise lassen sich oben angeführte Stoffe Hunderte von Metern weit transportieren.

Die Körtingschen Dampfstrahlpumpen oder Elevatoren dienen zum Heben von:

Wasser als Brunnenpumpe für Gewerbebetriebe aller Art, Badeanstalten, Bergwerke, als Wasserhaltungen und für Ablaufzwecke und Wasserversorgung bei Lokomotiven mit Wasserstationen usw.;

schlammigen und trüben Flüssigkeiten, wie Spülwasser, Seifenwasser, Wollwaschwasser, Papierbrei, Schlempe, Maische, Wasser aus Schwungradgruben, Erzaufbereitungen, Kohlenwäschen;

flüssigen Chemikalien, wie Gerbstoffen (Lohebrühen), Laugen, Säuren, Zuckersäften, Ammoniakwasser, Kalkmilch usw.; ferner zum

Umarbeiten und Erwärmen von Flüssigkeiten, Auflösen von Zucker usw.

Die normalen Apparate haben durchweg Mischdüsen aus Rotguß und sind nicht mit dem Körper aus einem Stück gegossen, um den Unannehmlichkeiten zu begegnen, nach Abnutzung dieses am meisten in Anspruch genommenen Teiles den ganzen Elevator zu verlieren; neben den normalen Elevatoren mit gußeisernem Körper und Rotgußdüsen

werden auch Elevatoren für das Heben von Chemikalien aus einem Material hergestellt, das den betreffenden Substanzen den besten Widerstand entgegensetzt. Es werden Elevatoren aus Rotguß, Deltametall, Phosphorbronze, Hartblei mit Eisenmantel und Hartbleifutter mit Eisenmantel und Gummifutter sowie aus Porzellan angefertigt. Die genannten Elevatoren weichen, wie dies durch das Material häufig bedingt ist, in ihrer äußeren Form mehr oder weniger voneinander ab.

Für die in der Praxis am häufigsten vorkommenden Fälle werden drei verschiedene Arten sogenannter Normalelevatoren mit Körpern aus Gußeisen und Metalldüsen angefertigt, und zwar:

Klasse A: Für zufließendes Wasser oder geringe Saughöhen:

Dieselben überwinden bei 1 2 3 4 5 Atm. Dampfdruck eine Gesamtförderhöhe von 4 12 20 30 38 Meter.

Die zulässige Saughöhe ist bei diesen Apparaten bei kaltem Wasser 2 Meter. Bei zufließendem Wasser kann dasselbe eine Temperatur von 60° Celsius haben.

Klasse B: Für große Saughöhen und geringe Druckhöhen:

Dieselben überwinden eine Saughöhe bis zu $6^1/_2$ Meter bei 2—6 Atm. Dampfdruck und je nach dem Dampfdruck eine Druckhöhe steigend von 5 bis zu 12 Meter.

Klasse C: Für große Saughöhen, bedeutende Druckhöhen und veränderlichen Dampfdruck:

Dieselben sind mit einer Regulierspindel versehen und überwinden bei einem Dampfdrucke von 2—6 Atm. neben einer Saughöhe bis zu $6^1/_2$ Meter eine Druckhöhe von 10—24 Meter, je nach der Dampfspannung.

Die hier angegebenen Leistungen beziehen sich auf die Förderung kalten Wassers; bei Förderung wärmerer oder spezifisch schwererer Flüssigkeiten vermindert sich die Leistung nach Verhältnis.

Die normalen Elevatoren aus anderem Material haben die Leistung der unter Klasse A angegebenen Elevatoren, sofern die Natur der zu hebenden Flüssigkeit in bezug auf spezifisches Gewicht und Kondensationsfähigkeit dem Wasser gleichkommt. Ist letzteres nicht der Fall, so ändert sich die Leistungsfähigkeit dementsprechend.

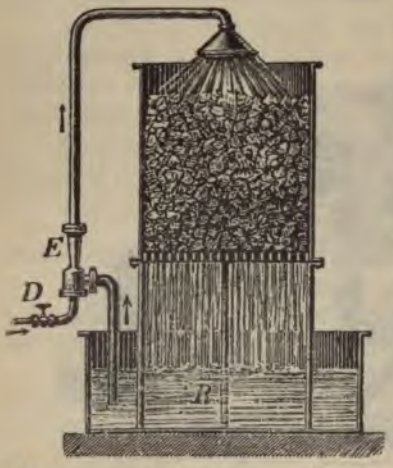
Fig. 55.

Elevator, angewendet zum Heben von Flüssigkeiten aus mehreren Bottichen.

Für besondere Zwecke und außerhalb der Leistung der Normalelevatoren liegende Arbeitsverhältnisse sowie auch in solchen Fällen, bei denen für eine anzugebende, genau bestimmte Leistung möglichst geringer Dampfverbrauch erwünscht ist, werden besonders ausgeführte Elevatoren geliefert. Hierbei sei erwähnt, daß die erreichbare Hubhöhe

dieser Elevatoren das dreifache der Wassersäulenhöhe erreichen kann, welche der Spannung des Betriebsdampfes entspricht, daß die Saughöhe in besonderen Fällen bis zu 8 Meter gesteigert werden kann und daß die höchste zulässige Wärme des zu fördernden Wassers unter Umständen bis zu 90° Celsius betragen kann.

Fig. 56.



Elevator zum Auslaugen von Chemikalien.

Die Erwärmung und die Vermehrung der gehobenen Flüssigkeit durch den Betriebsdampf wächst bei steigender Förderhöhe. Die unterste Grenze ist 2° Celsius beziehungsweise $^1/_5$ Prozent.

Je nach der Ausführung nach Klasse A, B oder C ist die Aufstellung verschieden.

Elevatoren der Klasse A, welche ins Wasser gelegt werden, sollen womöglich nicht tiefer als höchstens 2 Meter unter dem Wasserspiegel eingebaut werden.

Da möglichst trockener Dampf für den Elevatorbetrieb sehr erwünscht ist, so soll derselbe nach Möglichkeit direkt vom Kessel, und zwar von einem hochgelegenen Punkte desselben entnommen werden, auch muß insbesondere bei längeren Rohrleitungen für gute Umhüllung und auch gegebenenfalls für eine Abscheidung des Kondensationswassers gesorgt werden.

Die Anschlußrohre für Dampf und Wasser müssen mit schlanken Biegungen gelegt werden, die Weite derselben soll den Anforderungen entsprechen.

Die Rohre sind behufs Reinigung von ihrer Verbindung mit dem Apparate durch gespannten Dampf kräftig auszublasen.

Die Dichtungsscheiben der Rohrleitung sind genügend weit auszuschneiden, damit sie die Rohrquerschnitte nicht verengen.

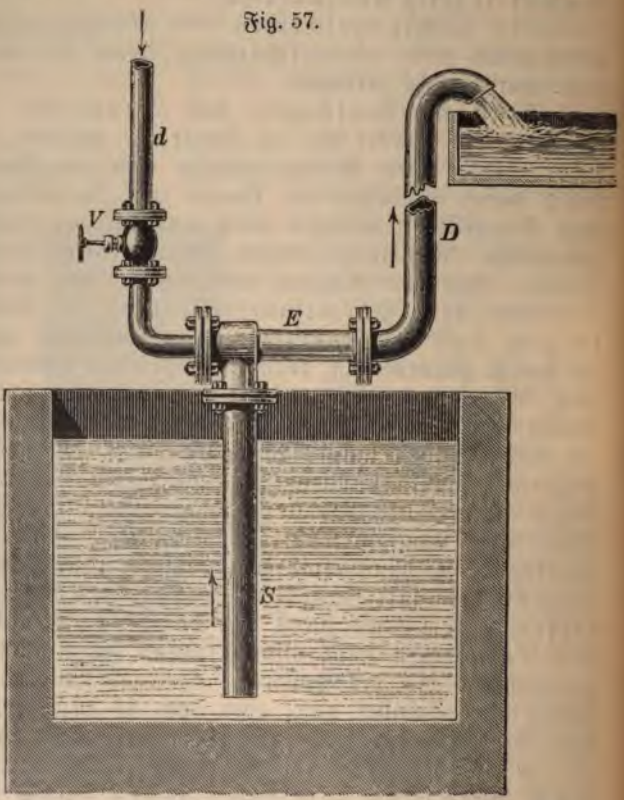
Sind Verstopfungen der Saugsiebe zu befürchten, so schaltet man im Steigrohre an leicht zugänglicher Stelle einen Reinigungshahn oder ein Ventil ein, durch dessen Schließen der Dampf zum Zurückblasen aus dem Saugsiebe gezwungen wird, wodurch das letztere eine gründliche Reinigung erfährt. Nach Wiederöffnen des Hahnes nimmt der Apparat sofort seine Arbeit wieder auf.

Bei den Porzellanelevatoren ist dafür zu sorgen, daß die Rohrleitung, insbesondere nach dem sie warm geworden ist, keinen biegenden Einfluß auf den Körper ausüben kann, weil letzterer, wie in der Natur des Stoffes liegt, dann leichter zerbrochen wird. In vielen Fällen muß man daher die Anschlußrohre mit biegsamen Zwischenstücken (Schläuchen) am Apparate befestigen. Zum Anlassen der Elevatoren ohne Spindel öffne man langsam das Dampfventil, bis das Wasser angesogen ist, dann öffne man dasselbe rasch ganz. Die Elevatoren mit Spindel werden zumeist angelassen, indem man zuerst die Spindel einschraubt, dann das Dampfventil ganz öffnet, sodann die Spindel etwas herausdreht bis der Apparat angesogen hat und sodann schnell die Spindel ganz oder doch so weit herauszieht, daß der Apparat voll aus dem Steigrohr auswirft. Beim Abstellen schließe man das Dampfventil. Zum Reinigen des Saugsiebes schließe man bei geöffnetem Dampfventil für wenige Sekunden den Hahn im Steigrohre.

Zum Transporte beziehungsweise zur Förderung von Säuren, Laugen, saueren Wässern dienen Dampfstrahlelevatoren (Fig. 57), wie solche von B. & E. Körting in Wien gebaut werden. Diese Apparate, welche

möglichst einfach konstruiert, der Zerstörung wenig oder gar nicht ausgesetzt sind, lassen jede andere Pumpenvorrichtung

Fig. 57.



Dampfstrahlelevator für Säuren, Laugen usw. von B. & E. Körting in Wien.

hinter sich und leisten, mit Porzellankörpern hergestellt, in bezug auf Widerstandsfähigkeit gegen die Einwirkung der Säuren und Laugen das denkbar Vorzüglichste; Porzellan

wird bekanntlich nur von Flußsäure angegriffen, während es jeder andern Flüssigkeit absoluten Widerstand entgegensetzt. Die Pumpdüse dieser Apparate besteht entweder aus Hartgummi oder aus Hartblei je nach der Beschaffenheit der zu hebenden Flüssigkeit. Die Apparate sind mit eisernen Flanschen versehen und demnach so anzubringen, daß sie von außen mit der zu hebenden Flüssigkeit nicht in Berührung kommen. Man bringt dieselben am besten dicht ober dem obersten Flüssigkeitsspiegel an. Im Innern des Apparates kommt die Flüssigkeit nur mit Porzellan oder mit dem ebenso widerstandsfähigen Hartgummi oder Hartblei in Berührung.

Mischvorrichtungen.

Je nach der Art der miteinander zu vereinigenden Substanzen, wird der Mischprozeß ein einfacher oder komplizierterer sein und demgemäß auch verschiedene Konstruktionen der Vorrichtungen erfordern, die sich aber auch noch nach der Beschaffenheit der ersteren (fest, das heißt pulverig, flüssig in verschiedenen Viskositätsgraden, fest, flüssig usw.) richtet, ebenso aber auch nach den Mengen, welche auf einmal in Arbeit genommen werden sollen. Das Mischen selbst und demgemäß auch die maschinellen Vorrichtungen lassen sich am besten in der Weise unterscheiden, daß man den Aggregatzustand der zu mischenden Substanzen berücksichtigt und kommt man zu folgenden Kategorien:

a) Mischen fester (zumeist pulveriger) Substanzen;

b) Mischen von Flüssigkeiten mit festen (pulverigen oder körnigen) Substanzen;

c) Mischen von Flüssigkeiten (auch verschiedener Viskosität);

d) Mischen von Flüssigkeiten mit Gasen und
e) Mischen von Gasen, demgemäß auch die Vorri
tungen einzuteilen sind.

Das Mischen von festen Körpern (in Pulv
oder Körnerform) ist an und für sich eine ziemlich einfa
Manipulation, die aber dadurch erschwert wird, daß
zu mischenden Substanzen häufig ein verschiedenes spe
fisches Gewicht besitzen, also der schwere Körper imn
das Bestreben hat nach unten zu gehen; man kann d
sehr leicht nachweisen, wenn man in ein kleines zylindrisch
Gefäß das Mischprodukt einfüllt und dieses dann wied
holt aufstößt, es setzt sich dann das schwere Pulver
nächst dem Boden, wenigstens teilweise, an. Wenn pulver
Substanzen, gleichgültig in welchen Mengen, von Ha
oder mechanisch gemischt werden, ist, ganz besonders da
wenn die einzelnen Bestandteile verschieden gefärbt si
ein vorangehendes oder folgendes Sieben ganz unerläßli
denn es läßt sich in den feinsten Pulvern eine Klumpe
bildung kaum vermeiden und diese Klumpen werden
dem Mischprodukt beim Ausbreiten in eine Fläche u
Glattstreichen immer zum Vorschein kommen. Man v
bindet daher Pulvermischvorrichtungen gerne mit Siel
oder nimmt die Mischung direkt in rotierenden Si
maschinen vor. Schon das Mischen von nur einigen Ki
gramm verschieden gefärbter Substanzen auf einer Pla
von Hand mittels einer Schaufel macht Schwierigkeiten u
man wird, wenn man die Mischung mit einem Holz- o
Eisenspatel platt- und auseinanderstreicht, fast immer n
die Teilchen der einen oder der anderen Substanz unt
scheiden können; siebt man aber von Anfang an die Ma
rialien zusammen und wiederholt die Arbeit einige Me
so wird die Mischung bald zu einem gleichmäßigen Pulv
Streichende, quetschende und schiebende Bewegungen in
Mischvorrichtungen sind daher der schnellen Mischu
immer fördernd; während man beispielsweise in ein
Roll- oder Drehfaß allein die zu mischenden Substan
nur von einer Seite auf die andere wirft und erst n

langer Arbeit zu einem halbwegs gleichmäßigen Mischprodukt kommt, fördert das Vorhandensein von einigen glatten Kieseln oder Metall-(Eisen-)Kugeln die Mischung sehr. Die Konstruktion der Vorrichtungen ist sehr verschieden, im allgemeinen aber kann man sagen, daß die zum Mischen fester Substanzen mit Flüssigkeiten dienenden Vorrichtungen sich auch zum Mischen von trockenen Materialien eignen, während es umgekehrt nicht oder nur in geringem Maße der Fall ist. Als Grundsatz kann aber immerhin gelten, daß die Mischung trockener Substanzen ganz bedeutend weniger an Kraft erfordert als diejenige der festen Substanzen mit Flüssigkeiten, obwohl es auch hier wieder sehr ins Gewicht fällt, ob die feste oder die flüssige Substanz vorherrscht, das heißt ob das Endprodukt eine dicke Flüssigkeit, ein Brei oder ein Teig von mehr oder weniger Zähigkeit sein soll; aber auch ob die Viskosität der Flüssigkeit hierbei eine große Rolle spielt. Je größer das Verhältnis der Flüssigkeit zu der festen Substanz und je weniger viskos oder dick und zähe die Flüssigkeit ist, um so leichter, schneller und mit um so geringerem Kraftaufwand vollzieht sich die Mischung, wobei allerdings die pulverige Substanz meist in von der Flüssigkeit umhüllten Klumpen sich befindet, welche erst nach längerer Zeit sich zu einer gleichmäßigen Masse vereinigen. Um diese Klumpenbildung zu vermeiden, ist es empfehlenswert, die Materialien erst in Teig- oder Breiform zu bringen und dann erst die zur richtigen Konsistenz erforderliche Flüssigkeit noch beizumengen. Beim Mischen sehr viskoser Flüssigkeiten mit pulverigen Materialien bedarf es ziemlich langer Zeit und sehr kräftig gebauter Maschinen um einen gleichmäßigen Teig zu erzielen, aber auch gewisse pulverige Substanzen in Vermischung mit dünneren Flüssigkeiten erfordern viel Zeit- und Kraftaufwand, wenn die ersteren durch die Flüssigkeit verändert werden (Quellen, Zähwerden), wie es z. B. beim Mischen von Mehl mit wässerigen Flüssigkeiten der Fall ist. Man kann natürlich auch diesen Mischprozeß von Hand vornehmen und ver-

fährt man, wenn es sich um dicken Brei handelt, in de Weise, daß man in das Mischgefäß zuerst die Flüssigkei und dann nach und nach unter beständigem Durcharbeiten mit einem Rührscheit die pulverige Substanz einbringt. Solche Massen müssen dann aber doch noch verfeinernde Mischvorrichtungen, sogenannte Reibmaschinen passieren. Handelt es sich aber um Herstellung von Teig, dann setzt man dem pulverigen Materiale, welches man in einem entsprechend großen Gefäß flach in einige Zentimeter dicker Schichte ausgebreitet hat, die Flüssigkeit auf die Oberfläche verteilt zu, arbeitet dann diese letztere unter und bearbeitet mit einem schweren Schlegel unter öfterem Umwenden die Masse so lange, bis sie vollkommen gleichmäßig ist. Was bisher über diese Art der Mischung gesagt wurde, bezieht sich auf solche Substanzen, bei denen die Flüssigkeit von der festen Substanz einfach aufgenommen wird, ohne dabei eine Veränderung zu erleiden und es lassen sich aus der Mischung dann, wenn dieselbe dünn- oder dickflüssig oder breiig ist die Bestandteile wieder von einander trennen. Die Mischvorrichtungen können aber auch für solche Zwecke dienen, wo eine Lösung oder mindestens eine Veränderung der einen oder der anderen Substanz bezweckt wird. Auch für diese Zwecke können in vielen Fällen die verschiedenen Arten der Mischmaschinen benutzt werden, die man übrigens auch heizbar gestalten kann; sie sind aber dann der Abteilung der Lösevorrichtungen zuzuteilen. Es lassen sich oftmals die Grenzen und Kategorien der verschiedenen Vorrichtungen nicht trennen, weil eine und dieselbe zu sehr weit von einander liegenden Zwecken dienen können.

Das Mischen leicht beweglicher Flüssigkeite unterliegt keinen Schwierigkeiten und es bedarf nur eine rollenden, schüttelnden oder einfach stürzenden Bewegung des Behälters um eine innige Mischung zu vollziehen. Mit der steigenden Viskosität aber wächst die Schwierigkeit der Vermischung besonders dann, wenn die Konsister der beiden Flüssigkeiten sehr verschieden von einande

t, wie man es schon beim Mischen von Fruchtsäften mit Wasser beobachten kann. Die Schwierigkeit der Mischung wird aber noch größer, wenn die viskose Flüssigkeit mit der zu vermischenden leichtflüssigen auf einmal zusammengebracht wird. Man verfährt daher am besten so, daß man der viskosen Flüssigkeit die ihr beizumischende nach und nach in geringen Mengen beisetzt, vermischt und in dieser Weise fortfährt, bis sich keine „Schlieren", das sind bemerkbare Streifen der dickeren Flüssigkeit mehr zeigen; dann geht die Vermischung mit dem übrigen Teil anstandslos vor sich. Man wird daher bei Mischungen die viskosere, weil spezifisch schwerere Flüssigkeit, zuerst mit geringeren Mengen der anderen durcharbeiten und sie auf diese Weise weniger viskos und aufnahmsfähiger machen, aber wo es angeht, wird man durch Erwärmen auch die Viskosität herabmindern. In Fällen wo eine chemische Verbindung der einen zu mischenden Flüssigkeit mit der anderen eintritt und Wärmeentwicklung damit verbunden ist, wie z. B. bei Schwefelsäure mit Wasser, wird man die Schwefelsäure in das Wasser bringen und nicht umgekehrt verfahren und das Rührwerk des Mischgefäßes sofort in Tätigkeit setzen. Zum Mischen von Flüssigkeiten bedarf es meistens nur zylindrischer Gefäße in denen sich ein Flügelrührwerk bewegt, dessen Flügel entgegengesetzt arbeiten, so daß sich eine lebhafte Bewegung ergibt; die anzuwendende Kraft ist in den meisten Fällen naturgemäß nur gering. Außer Flügelrührwerken können auch von oben wirkende Durchrührteller in Anwendung kommen, die sich namentlich für dickere Flüssigkeiten bewährt haben, wie Seifen, Schmieren usw. Zum Mischen von Flüssigkeiten, werden auch vielfach Dampfstrahl-Luftdruckapparate und Rührgebläse benutzt und die gleichen Vorrichtungen dienen auch zum Mischen von Flüssigkeiten mit Gasen, indem man anstatt Luft oder Dampf das Gas durch den Apparat in die Flüssigkeit treten läßt. Dem gleichen Zweck dienen ferner Glockentürme und der Kolonnen- oder Plattenturm von Lunge-Rohrmann. Diese Vor-

sich in der ganzen Länge derselben eine zweite Schnecke S, welche in den Rumpf eines außerhalb der Kammer angeordneten Elevators E mündet. An demselben ist die Einschüttung K befestigt, an deren Boden die Füllschnecke F liegt. Der Elevator stellt die Verbindung zwischen der oberen und der unteren Schnecke her. In dem Behälter sind über den Walzen Entlastungsflächen f, f derartig aufgehängt und untereinander verbunden, daß sich die Neigung derselben von außen beliebig verstellen läßt. Unmittelbar vor dem Elevator sind an der untern Schnecke je nach der Größe der Maschine ein oder mehrere Entleerungsrohre G angebracht. Die Entleerungsrohre können auch an der oberen Schnecke sitzen und die Einschüttung an jeder beliebigen Stelle des Elevators oder über dem Behälter montiert sein, je nachdem es die Räumlichkeiten erfordern, in welchen die Maschine benutzt wird.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende:

Zunächst wird die Verteilungsschnecke V und damit gleichzeitig Elevator E und Füllschnecke F in Betrieb gesetzt. Die zu mischenden Stoffe werden in den Füllrumpf K gebracht, von wo dieselben durch den Elevator E und durch die Verteilungsschnecke V in den Behälter A gelangen. Hier fallen sie unmittelbar beim Eintritt der Schnecke an der rechten Seite des Behälters herunter und lagern sich, entsprechend ihrem Schüttwinkel, in geneigten Schichten auf den Walzen, zwischen und über den Entlastungsflächen f, f, bis die Schnecke V erreicht ist und ein weiteres Herabfallen nicht mehr stattfinden kann. Dadurch bildet sich durch das Mischgut selbst für die Schnecke V ein Boden, über welchen hinweg die ferner zugebrachten Stoffe weiter nach links geschoben werden und dort herabfallen, bis die ganze zur Mischung bestimmte Menge in die Maschine aufgenommen ist.

Der Druck, welchen das Mischgut nach unten ausübt, wird durch die Entlastungsflächen f, f, je nach ihrer Schrägstellung, ganz oder teilweise aufgenommen, so daß die Materialien lose auf den Walzen liegen.

unten nicht durch einen festen Boden, sondern durch Walzen W, W_1 abgeschlossen, welche sich beim Betriebe in gleicher Richtung um ihre Achse drehen. Unter den Walzen befindet

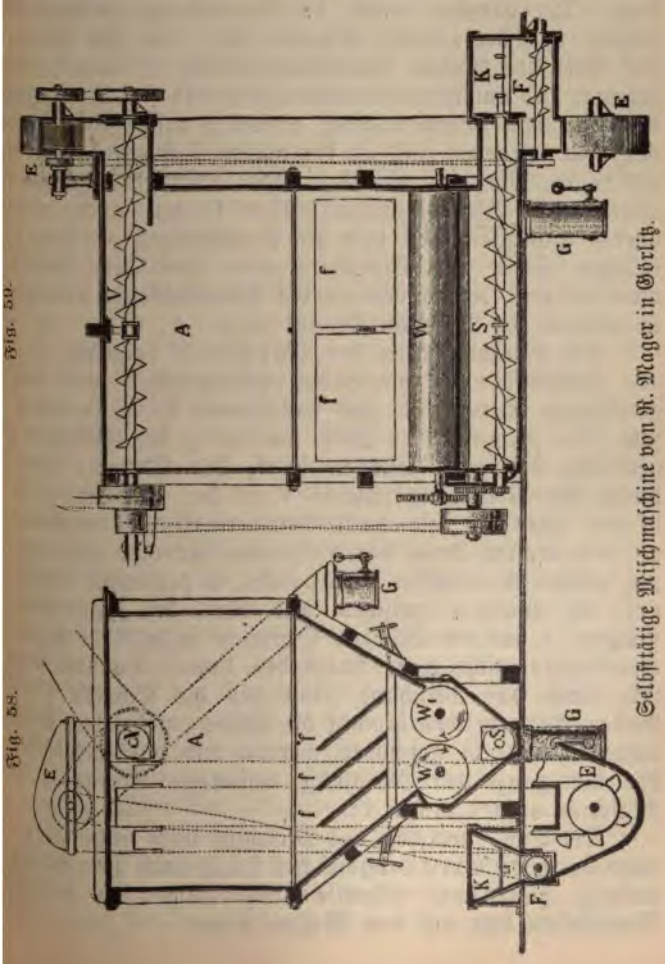


Fig. 58.

Fig. 59.

Selbsttätige Mischmaschine von R. Mager in Görlitz.

sich in der ganzen Länge derselben eine zweite Schnecke
welche in den Rumpf eines außerhalb der Kammer an
ordneten Elevators E mündet. An demselben ist die E
schüttung K befestigt, an deren Boden die Füllschnecke
liegt. Der Elevator stellt die Verbindung zwischen
oberen und der unteren Schnecke her. In dem Behäl
sind über den Walzen Entlastungsflächen f, f derartig a
gehängt und untereinander verbunden, daß sich die Neigu
derselben von außen beliebig verstellen läßt. Unmittelb
vor dem Elevator sind an der untern Schnecke je nach
Größe der Maschine ein oder mehrere Entleerungsrohre
angebracht. Die Entleerungsrohre können auch an
oberen Schnecke sitzen und die Einschüttung an jeder
liebigen Stelle des Elevators oder über dem Behäl
montiert sein, je nachdem es die Räumlichkeiten erforde
in welchen die Maschine benutzt wird.

Die Wirkungsweise der Maschine ist folgende:

Zunächst wird die Verteilungsschnecke V und da
gleichzeitig Elevator E und Füllschnecke F in Betrieb
setzt. Die zu mischenden Stoffe werden in den Füllrumpf
gebracht, von wo dieselben durch den Elevator E
durch die Verteilungsschnecke V in den Behälter A
langen. Hier fallen sie unmittelbar beim Eintritt der Schn
an der rechten Seite des Behälters herunter und lag
sich, entsprechend ihrem Schüttwinkel, in geneigten Schich
auf den Walzen, zwischen und über den Entlastun
flächen f, f, bis die Schnecke V erreicht ist und ein weite
Herabfallen nicht mehr stattfinden kann. Dadurch bil
sich durch das Mischgut selbst für die Schnecke V
Boden, über welchen hinweg die ferner zugebrachten St
weiter nach links geschoben werden und dort herabfall
bis die ganze zur Mischung bestimmte Menge in
Maschine aufgenommen ist.

Der Druck, welchen das Mischgut nach unten ausü
wird durch die Entlastungsflächen f, f, je nach ihrer Schr
stellung, ganz oder teilweise aufgenommen, so daß
Materialien lose auf den Walzen liegen.

Es ist ganz gleichgültig, wie viele verschiedene Sorten von Materialien und in welcher Reihenfolge dieselben eingebracht werden.

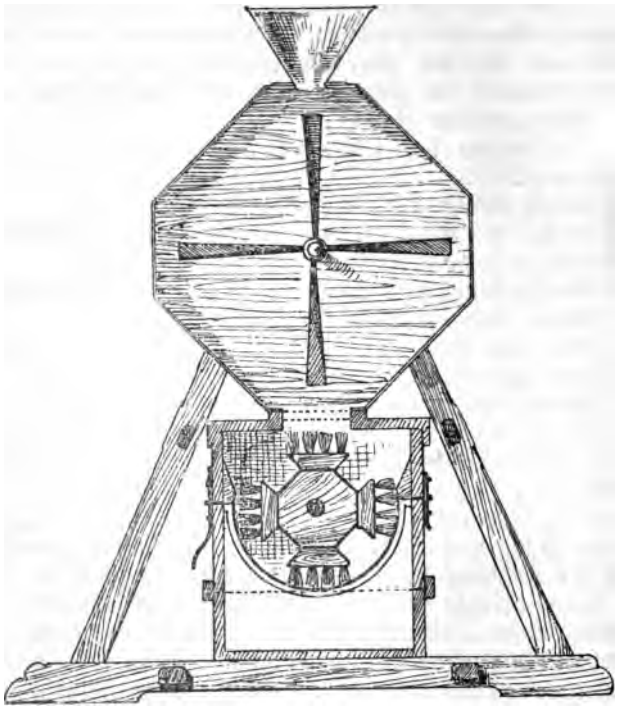
Nun beginnt die Mischarbeit; Walzenboden W, W_1 und Sammelschnecke S kommen dazu gleichzeitig in Betrieb.

Da der Druck des im Behälter befindlichen Mischgutes durch die Entlastungsflächen aufgehoben wird, so liegen die verschiedenen zu mischenden Stoffe lose auf den Walzen. Sobald sich letztere zu bewegen anfangen, werden die auf ihnen lagernden Materialien in feinen Strahlen, jedoch auf der ganzen Länge der Walzen durch den Walzenboden hindurch in die Sammelschnecke gestreut. Hierbei werden die verschiedenen Stoffe, indem sie sich am Umfange der Walzen fortbewegen, vollständig miteinander verrieben. Alle etwa vorhandenen Klümpchen werden zwischen den Walzen, welche gleiche Umdrehungsrichtung haben, solange gerollt, bis sie durch Abreiben von ihrem äußeren Umfange vollständig aufgelöst sind. Die Sammelschnecke schiebt das Material, welches sie am Anfange der Walzen aufnimmt, kontinuierlich bis zum Ende derselben fort, wo es in den Elevator gelangt. Auf dem ganzen Wege werden die sämtlichen verschiedenen Stoffe, welche den Walzenboden passieren, in feinster Verteilung auf- und ineinander gestreut und so die gleichmäßigste Mischung hergestellt. Verschiedenes spezifisches Gewicht und verschiedene Größe der einzelnen Körnchen des Mischgutes haben nicht den geringsten Einfluß, weil immer der Teil zur Mischung gelangt, welcher die Walzen gerade berührt. Dadurch, daß die verschiedenen Materialien von den Walzen in losem Zustande miteinander verrieben werden, entsteht eine so innige Mischung, daß bei entsprechender Feinheit der Materialien auch die genaueste Untersuchung die einzelnen Stoffe nicht mehr voneinander getrennt nachzuweisen imstande ist.

Mischmaschine für feinpulverige Substanzen (Fig. 60). Bekanntlich ist das Mischen von Mehlen mit der Schaufel, abgesehen davon, daß es nie gründlich bewirkt werden kann, mit Verlust durch Verstaubung wie auch Gefahr

das auf das feinste gesiebte und engst gemischte Mat
fließt in den unter dem Siebe angebrachten Schiebek
von wo es durch Herausziehen desselben entfernt we

Fig. 61.



Sieb- und Sichtmaschine von Gebrüder Meinecke in Zerbst (Anhalt

kann. Die in der Trommel ersichtlichen Mischflügel dien
mit zur Mischung der Materialien. Soll mit der Maschi
nur gesiebt werden, so stellt man die Trommel auf d
Siebmaschine fest, füllt dieselbe beliebig mit der betre

gen Kammern immer nur von der untersten Sorte zu-
führt wird, also eine Mischung erst nach längerem
narbeiten stattfinden kann; daher übertrifft diese Maschine
e andern bei geringeren Anschaffungs- und Betriebskosten
esentlich an Leistungsfähigkeit.

Sieb- und Mischmaschine von Gebrüder Meinecke
Zerbst (Anhalt); dieselbe, für Handbetrieb, dient zum
ieben und Mischen aller pulverisierten Materialien und
nz besonders für Farben, auch für Bronzefarben und
r pharmazeutische Zwecke.

Die Vorteile sind sehr große und lassen sich wie folgt
nzeichnen:

Kleiner Raum zur Aufstellung.

Große Leistungsfähigkeit bei bequemer Handhabung.

Ganz geringe Antriebskraft.

Beim Arbeiten kein Staub und Verlust des Materiales.

Leichte Auswechselung der Siebe.

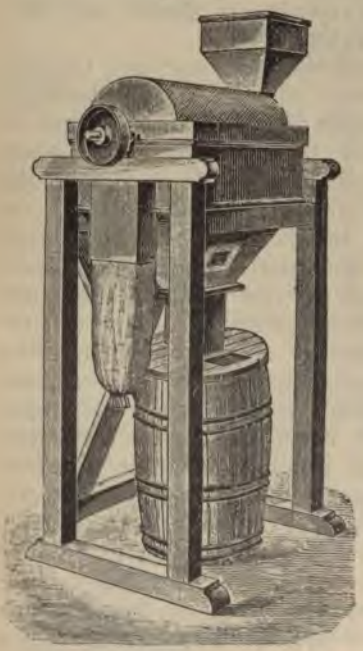
Erzielung eines gut gesiebten und auf das Innigste
mischten Materiales, beides zu gleicher Zeit.

Große Haltbarkeit und leichte Transportfähigkeit.

Fig. 61 zeigt die Maschine in geschlossenem Zustande
n Durchschnitt und ist die Handhabung der Maschine, wie
lgt: Man öffnet eine Seite in Gestalt einer Klappe der
htteckigen Trommel und füllt diese bis zu einem Drittel
it den zu mischenden Materialien an. Ist dieses geschehen,
ird die Öffnung der Trommel wieder verschlossen und
un hängt dieselbe mit den zu mischenden Materialien frei
n dem Gestell. Vermittels der Kurbel wird dann die
rommel einigemal herumgedreht, wodurch die in derselben
efindlichen Materialien mit großer Geschwindigkeit auf
as Engste gemischt werden. Ist dies geschehen, stellt
an die Trommel mit der Öffnung auf die unter ihr
efindliche Siebmaschine fest, zieht einen Schieber in der
rommel heraus, wodurch das gemischte Material jetzt
uf die vierteilige Bürste fließt, unter welcher ein halb-
ylindrisches Sieb liegt. Die Bürste wird nun gedreht,
odurch sie die ganze Masse durch dieses Sieb treibt und

Zylinder, dessen obere Hälfte aus Beulenblech besteht und dessen untere durch einen mit feiner Siebgaze bezogenen Rahmen gebildet wird, eine mit Längsbürsten ausgerüstete Welle, so daß die Bürsten mit hoher Geschwindigkeit ziemlich dicht an dem Beulenblech und Siebe entlang geführt werden. Hierdurch werden von zerkleinerten Materialien die feinen Teile abgesichtet und die groben am Ende des Zylinders abgestoßen.

Fig. 62.



Bürstensieb- und Mischmaschine von Fr. Haake in Berlin.

Bringt man verschiedene, mit der Hand vorgemischte, pulverförmige Materialien in die Maschine, so werden dieselben sehr gut untereinander gemischt; man erhält z. B. beim Zusammensetzen verschiedener Farben eine Mischung, welche den gewöhnlichen Anforderungen vollkommen entspricht; etwaige Klumpen werden dabei zerrieben, wodurch ein inniges Mischen ermöglicht wird. — Auch werden nußgroße Stücke mürber Materialien ohne vorheriges Zerkleinern in dieser Maschine zerrieben, so daß letztere in diesem Falle gleichzeitig Mahl- und Sichtapparate ersetzt.

Trotz dieser außerordentlich vielseitigen Wirkungsweise ist die Maschine von sehr einfacher Konstruktion und leicht zu bedienen; ein weiterer Vorzug besteht darin, daß sie staubfrei arbeitet.

fenden Masse an und siebt dieselbe vermittels Drehen der Bürste durch.

Sobald der Schiebekasten unten herausgenommen ist, läßt sich auch der Kasten mit dem halbzylindrischen Siebe abnehmen, was zur bequemen Reinigung und Auswechselung der Siebe dient. Ausdrücklich ist zu bemerken, daß diese Maschine sehr häufig ohne Mischmaschine verwendet wird, das heißt, dann nur die Trommel zum Sieben von Materialien ihre Anwendung findet.

Die Handhabung der Maschine ist eine sehr einfache. Das zu siebende Material wird im Aufschüttetrichter derselben aufgegeben, hier ruht letzteres dann auf der im Aufschüttetrichter befindlichen Eisenschnecke, welche durch Riemenscheiben mit der Welle der Bürste in Verbindung gebracht ist. Die Schnecke gibt das Material, durch ein Stellwerk regulierbar, sich langsam drehend, der Bürste vorn auf. Diese Bürste ist schneckenartig, nach hinten transportierend gearbeitet, so daß dieselbe das Material vorn aufgreift, und dasselbe über das unter ihr liegende halbzylindrische Sieb hinwegschneckt, wobei das feine, dem Siebe entsprechende Material, durch dieses in den darunter liegenden Schiebekasten fällt. Grobe Körnungen eventuell Unrat, was nicht durch das Sieb entweichen kann, wirft die Bürste durch die oben erwähnte schneckenartige Form permanent hinten aus einer Öffnung heraus. Der Schiebekasten, in welchen das gesiebte Material fällt, ist geteilt, was den Zweck hat, daß, sobald die eine Hälfte vollgesiebt ist und entleert werden soll, der andere leere Teil untergeschoben wird, wodurch der Gang der Maschine nicht unterbrochen zu werden braucht. Das Herausnehmen des halbzylindrischen Siebes geschieht derart, daß der Teil, in welchem die Bürste sich befindet, vollständig aufgeklappt wird, so, daß das Sieb ganz frei daliegt. Alle funktionierenden Teile beim Arbeiten sind verschlossen, daher ein Stauben unmöglich.

Bei der Bürstensieb- und Mischmaschine von Fr. Haake in Berlin (Fig. 62) rotiert in einem geschlossenen

Zylinder, dessen obere Hälfte aus Beulenblech b
dessen untere durch einen mit feiner Siebgaze
Rahmen gebildet wird, eine mit Längsbürsten a
Welle, so daß die Bürsten mit hoher Geschwindigk
dicht an dem Beulenblech und Siebe entlang gefüh
Hierdurch werde
kleinerten Mate
feinen Teile
und die groben
des Zylinders o
Bringt ma
dene, mit der F
gemischte, pul
Materialien in
schine, so werden
sehr gut unterei
mischt; man erl
beim Zusammen
schiedener Far
Mischung, welch
wöhnlichen Anfo
vollkommen ents
waige Klumpen
dabei zerrieben,
ein inniges M
möglicht wird.
werden nußgro
mürber Materia
vorheriges Zerk
dieser Maschine
so daß letztere
Falle gleichzeiti
und Sichtappara

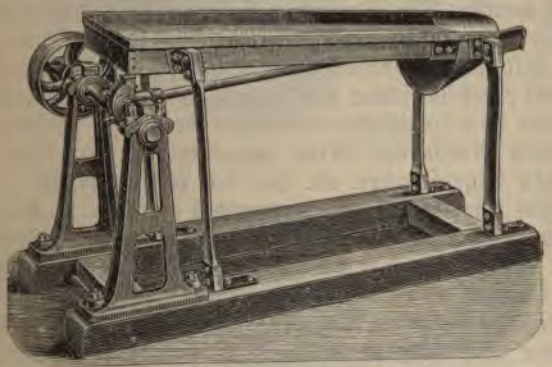
Fig. 62.

Bürstensieb- und Mischmaschine von Fr. Haake in Berlin.

Trotz dieser außerordentlich vielseitigen Wirk
ist die Maschine von sehr einfacher Konstruktion
zu bedienen; ein weiterer Vorzug besteht darin
staubfrei arbeitet.

Die geschlossenen Siebe sind ähnlich wie oben beschrieben gebaut, jedoch meist in Holz ausgeführt und von einem vollständig geschlossenen Kasten umgeben. Letztere Einrichtung ist sehr empfehlenswert beim Sieben sehr stäubender oder giftiger Produkte und hauptsächlich dann, wenn das Mahlprodukt von einer staub- oder windmachenden Mühle kommt. Die Wandungen des Kastens sind in diesem Falle aus Stoffen hergestellt, die den Staub zurückhalten, die Luft hingegen durchlassen.

Fig. 64.



Schüttelsieb (offen) von H. R. Gläser in Wien.

Offene Schüttelsiebe SSO.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
Siebfläche circa	0·36	0·6	1	1·5	Quadratmeter
Riemenscheibendurchmesser	300	300	400	400	Millimeter
Tourenzahl	200	200	200	200	pro Minute.

Geschlossene Schüttelsiebe SSg.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
Siebfläche circa	0·44	0·75	1	1·25	Quadratmeter
Riemenscheibendurchmesser	300	300	400	400	Millimeter
Tourenzahl	250	250	250	250	pro Minute.

feiner absieben zu können. Steiler gestellt, siebt dasselbe feiner und umgekehrt erhält man ein gröberes Produkt bei weniger geneigtem Sieb.

Unter dem Siebrahmen liegt der Klopfmechanismus, welcher die Siebfläche durch seine Schläge in kontinuierliche Vibration versetzt, dadurch die Sieböffnungen vor dem Verstopfen schützt, das genügend Feine rasch durch die Siebfläche und das noch zu Grobe rasch weiter befördert. Hierdurch erklärt sich die überraschend große Leistungsfähigkeit des Klopfsiebes.

Durch eine Vorrichtung lassen sich die Schläge des Klopfmechanismus in der Stärke regulieren und ergeben stärkere Schläge gröbere Siebprodukte als leichtere Schläge.

Leistung: Mittelfeines Zementmehl 1000 Kilo pro Stunde
Kraftverbrauch . . . . . $^1/_8$ bis $^1/_4$ Pferdekraft
Riemenscheibendurchmesser . . . . 300 Millimeter
Umdrehungen der Riemenscheiben . 150 pro Minute
Gewicht des Siebes circa . . . . 500 Kilogramm

Schüttelsiebe von H. R. Gläser in Wien (Fig. 64). Diese Siebe dienen zur Siebung der verschiedenartigsten Mahlprodukte, wie solche von Kollergängen, Stampfwerken, Walzenquetschen, Steingängen, Schleudermühlen und anderen Mahlmaschinen kommen.

Die Sichtung geschieht entweder in zwei oder mehreren Sorten, je nachdem das Sieb ein oder mehrere verschiedenartige Siebgewebe enthält.

Die Siebe werden offen oder geschlossen ausgeführt, je nach der Beschaffenheit des zu siebenden Produktes, mit leicht auswechselbaren Siebflächen aus Gaze, Messinggewebe oder gelochten Blechen.

Die offenen Siebe werden meist ganz in Eisen gebaut, ruhen auf 4 Federn und werden durch eine Kurbelwelle in rasche hin- und hergehende Bewegung versetzt. Die eigentümliche Anordnung der Federn bewirkt nicht nur eine gleichmäßige rasche Vorwärtsbewegung des Mahlgutes, sondern verhindert auch die Verlegung der Siebflächen.

Die geschlossenen Siebe sind ähnlich wie oben beschrieben gebaut, jedoch meist in Holz ausgeführt und von einem vollständig geschlossenen Kasten umgeben. Letztere Einrichtung ist sehr empfehlenswert beim Sieben sehr stäubender oder giftiger Produkte und hauptsächlich dann, wenn das Mahlprodukt von einer staub- oder windmachenden Mühle kommt. Die Wandungen des Kastens sind in diesem Falle aus Stoffen hergestellt, die den Staub zurückhalten, die Luft hingegen durchlassen.

Fig. 64.

Schüttelsieb (offen) von H. R. Gläser in Wien.

Offene Schüttelsiebe 880.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
Siebfläche circa	0·36	0·6	1	1·5	Quadratmeter
Riemenscheibendurchmesser	300	300	400	400	Millimeter
Tourenzahl	200	200	200	200	pro Minute.

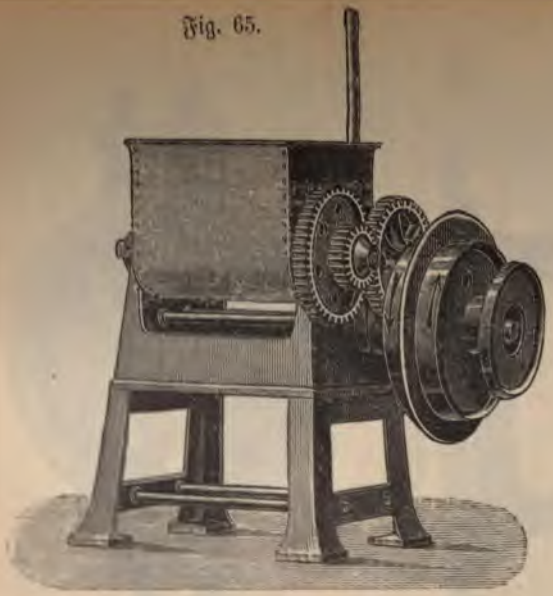
Geschlossene Schüttelsiebe 88g.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
Siebfläche circa	0·44	0·75	1	1·25	Quadratmeter
Riemenscheibendurchmesser	300	300	400	400	Millimeter
Tourenzahl	250	250	250	250	pro Minute.

	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	
Durchmesser des Zylinders .	800	950	950	1000	Millim.
Länge des Zylinders . . .	2500	3000	3500	4000	„
Durchmesser d. Riemenscheibe	400	500	500	500	„
Tourenzahl d. Riemenscheibe	60	50	50	50	pr. Min.

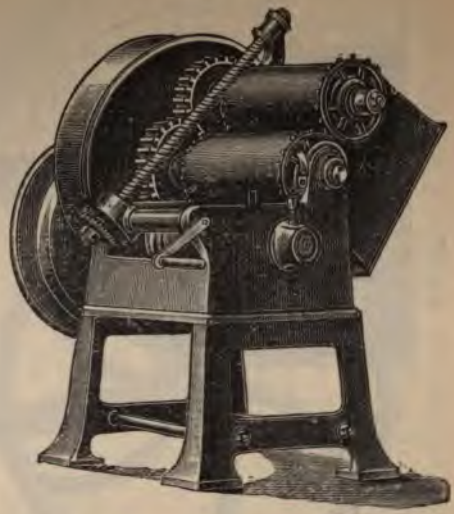
Zu den leistungsfähigsten Mischmaschinen für pulverige Substanzen und Flüssigkeiten, insbesondere wenn als Endprodukt zähe teigige Massen resultieren, zählen die Knetmaschinen (Fig. 65 und 66), wie solche von der Firma Werner & Pfleiderer in Cannstadt bei Stuttgart gebaut werden. Die Maschinen werden in den verschiedensten Größen und Stärken mit einer Arbeitsleistung von $^1/_2$ bis 1400 Kilogramm hergestellt und hängt die Menge, welche man mit einer Maschine auf einmal in Arbeit nehmen kann, nicht nur vom spezifischen Gewichte der Masse, sondern auch in hohem Grade von deren eigentümlicher Konsistenz und sonstigen Eigenschaften ab. In den meisten Fällen ist eine Maschine stärkerer Konstruktion wohl geeignet, auch leichtere Arbeiten zu verrichten, doch empfiehlt es sich bei Bestellungen genau den Zweck, dem die Maschine dienen soll, anzugeben. Beim Betriebe laufen die Knetschaufeln, die sich im Innern des Kastens befinden, gegeneinander. Um Zeit zu sparen und die Wirkung zu erhöhen, muß man während des Knetens von Zeit zu Zeit mittels des Reversierapparates rückwärts treiben; am günstigsten arbeitet die Maschine, wenn sie so gestellt ist, daß man gerade noch die lebhafte eigentümliche Massenbewegung beobachten kann, welche von einer Schaufel nach der andern hin stattfindet. Dies tritt bei vielen Materialien ein, wenn solche in trockenem Zustande gerade ausreichen, die Schaufeln zu überdecken. Zum Entleeren können die Knetkasten umgekippt werden. Einzelne Klassen der Maschine sind so konstruiert, daß sie sich behufs leichterer Reinigung ganz zerlegen lassen, d. h. die Tröge auseinander- und die Schaufeln herausgenommen werden können. Eine kleine Knet- und Mischmaschine ist in Fig. 67 und 68 abgebildet. Sie besteht aus einem

Fig. 65.



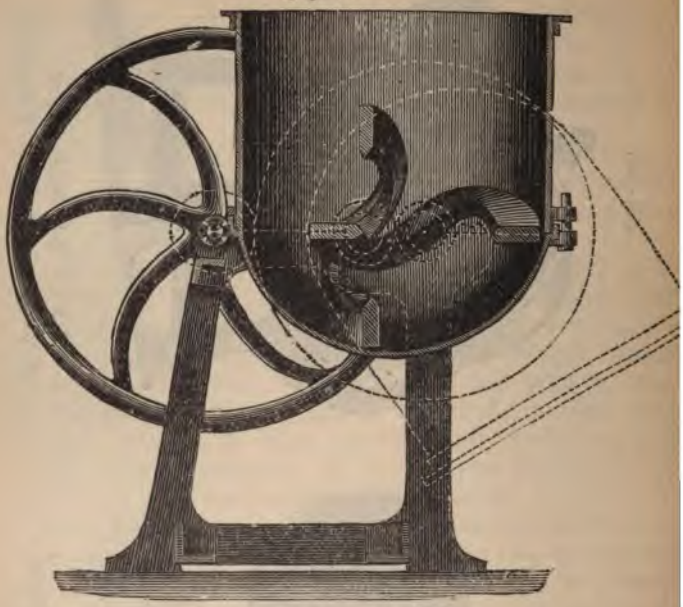
Knet- und Mischmaschine
von Werner & Pfleiderer in Cannstadt.

Fig. 66.



Knet- und Mischmaschine
von Werner & Pfleiderer in Cannstadt.

Fig. 67.



Mischmaschine (Ansicht).

Fig. 68.

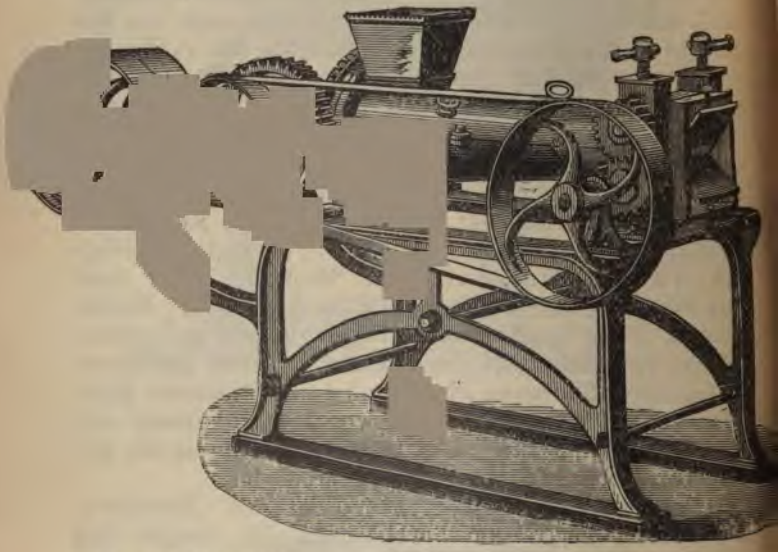
Mischmaschine (Oberansicht).

kesselartigen Behälter mit glatten Wandungen, in welchem sich zwei ineinander greifende, gewundene Mischflügel (Ringflügel) in entgegengesetzten Richtungen drehen. Da die Flügel dieses Mischwerkes bei jeder Umdrehung den Boden sowie sich selbst abstreichen, so kann kein Teilchen der eingebrachten Masse sich der Vermischung entziehen, vielmehr findet durch das stetige Rühren, Trennen, Wenden, Walzen, Verschieben usw. eine so gründliche Durcharbeitung statt, daß in kürzester Zeit und mit geringstem Kraftaufwand eine völlig homogene Masse erhalten wird. Um das Mischgefäß zu entleeren, wird solches in die in Fig. 67 punktiert abgebildete Stellung durch einfaches Umkippen gebracht, wobei man, um alle anhaftende Masse auszubringen, die Drehung des Rührwerkes weitergehen lassen kann. Die gründliche Reinigung des ganzen Apparates läßt sich sehr leicht bewerkstelligen, da man nur einige Schlußkeile zu lösen hat, um die Teile des Kessels und des Rührwerkes freizulegen. Eine ganz vorzügliche Misch- und Knetmaschine, welche die Masse in Form eines ganz dünnen Blattes auswalzt, ist in Fig. 69 zur Ansicht gebracht. Diese Maschine baut J. M. Lehmann in Dresden-Löbtau; sie beansprucht einen Raum von 1800 Millimeter Länge, 1200 Millimeter Breite und 1400 Millimeter Höhe, bedarf zum Betriebe 1·7 HP, wiegt 740 Kilogramm und ihre Vorzüge sind wirklich so in die Augen springend, daß das Werk nicht leicht übertroffen werden kann.

Bei der Knetmaschine der Borbecker Maschinenfabrik und Gießerei in Borbeck (Fig. 70) umgibt den äußeren Knetarm eine innere Schnecke. Der Knetarm reicht mit seiner äußeren Kante bis an die innere Seite des Mantels. Die Windungen des inneren Schneckenganges laufen entgegengesetzt denjenigen des Knetarmes und kreuzen die letzteren tangential. Die Umdrehungsgeschwindigkeit der inneren Schraube ist gewöhnlich größer als die des Knetarmes. Wird das Knetwerk in Bewegung gesetzt, so wird die im Bereich der Schnecke befindliche Teigmasse nach außen gedrängt. Infolge des Umstandes nun, daß die Windungen der

Schrauben in entgegengesetzter Richtung stehen, daß also die Richtungen der beiden Schrauben bei der Drehung sich niemals decken, ist ein Entweichen des Teiges unmöglich. Der Knetarm faßt den von der Schnecke nach außen gepreßten Teig, führt denselben an den Mantel und darauf an der Wand desselben entlang wieder in die Gänge der Schnecke.

Fig. 69.

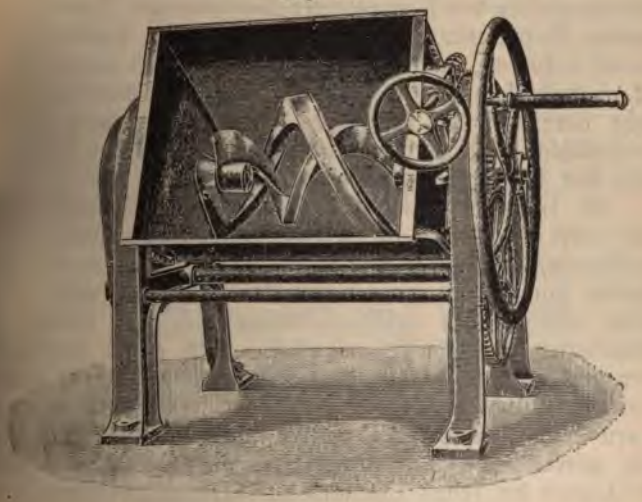


Misch- und Knetmaschine von J. M. Lehmann in Dresden-Löbtau.

Durch die einander entgegengesetzten und sich kreuzenden Schraubenwindungen werden die Teigmassen fortwährend verschoben und immer aufs Neue zerschnitten und verteilt; sie werden aber auch stetig gegeneinander gepreßt und durcheinander gedrückt; um es kurz zu sagen: die Knetung ist eine vollkommene. Die Teigbereitung

geht in der denkbar kürzesten Frist von statten und die Qualität des Teiges läßt nichts zu wünschen übrig. Das Resultat ist ein vorzügliches: einerlei, ob es sich um gewöhnliche Brotteige (circa 50 Kilogramm Wasser auf 100 Kilogramm Mehl) oder um ganz harte Zwiebackteige (30 Kilogramm Wasser und 100 Kilogramm Mehl) handelt. Wer als Fachmann gesehen hat, in welcher Weise

Fig. 70.



Knetmaschine der Borbecker Maschinenfabrik und Gießerei in Borbeck.

die neue Maschine die steifsten, zähesten Teige bewältigt, der muß zugestehen, daß sie mit ihren Leistungen die bisher bekannt gewordenen Knetmaschinen übertrifft. Aus der Zeichnung ist auch ersichtlich, welche Vorrichtungen zum Umkippen des Knetbottichs behufs Entleerung des Teiges dienen. Der Teig wird von der Maschine selbst in den vor, beziehungsweise unter dieselbe gefahrenen Teigwagen

überführt. Das Umkippen und Wiederaufrichten des Bottichs läßt sich in der bequemsten Weise bewerkstelligen. Man kann die Maschine mit Handkippung versehen und solches wird für kleinere Maschinen meistens genügend sein oder man kann Handkippung mit automatischer Kippung verbinden. Diese letztere Einrichtung empfiehlt sich für die größeren Maschinen.

Als Mischmaschinen im weiteren Sinne sind auch die Reibmaschinen anzusehen, wie solche zum Verfeinern und Vermahlen von Farbenbreien, Farbenteigen, Schokolademassen, Seifen usw. dienen und bei welchen Produkten es darauf ankommt, auch die allerfeinsten Teilchen mit Flüssigkeit zu umhüllen und zu durchdringen, so daß dieselben eine mehr oder weniger konsistente, aber immer vollkommen gleichmäßige, salbenartige Masse darstellen, in der sich auch nicht das kleinste feste Körnchen zeigt.

In früheren Zeiten kannte man diese Vorrichtungen nicht oder doch nur in einzelnen nicht genügenden Konstruktionen, die zudem sehr teuer waren; man verwendete Platten von harten, glatten Steinen oder auch aus Glas, welche auf Tischen befestigt waren und auf denen die Materialien ausgebreitet wurden. Mit einer steinernen oder gläsernen Reibkeule, dem sogenannten Läufer, wurde dann die pulverige Substanz mit der Flüssigkeit zu einer feinen Salbe verrieben. Diese Manipulation war nun eine sehr zeitraubende und kostspielige, bis endlich vor etwa 50 Jahren die ersten sogenannten Farbreibmaschinen auftauchten; heute kennt man verschiedene Konstruktionen derselben und teilt dieselben in drei Gruppen, je nach der Art der Verreibung:

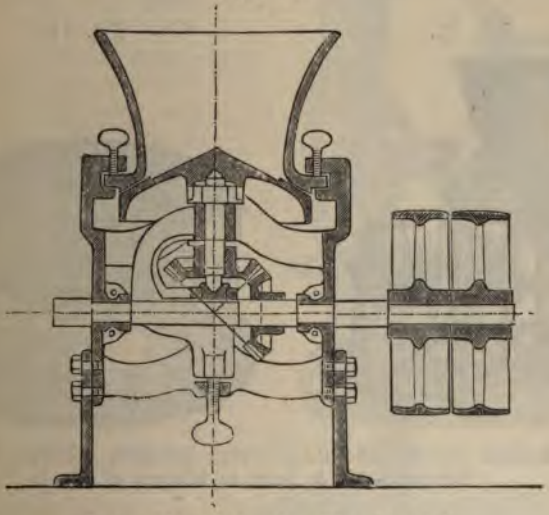
1. Zwischen zwei schiefgestellten gezahnten Flächen, von denen die eine feststeht, während die andere sich in kreisförmiger Bewegung befindet (Trichtermühlen, Konusmühlen);

2. zwischen zwei flachen gerippten Platten, welche sich beide in entgegengesetzter Richtung (exzentrisch) bewegen (Bogardusmühle, Tellermaschine);

3. zwischen einem System rotierender und auch oszi-ierender Walzen aus Stahl, Bronze oder poliertem, harten Stein; diese letzteren liefern feinstes Mahlgut und große Mengen.

Fig. 71 zeigt eine verbesserte Trichtermühle; die obere reibende Fläche ist mit dem festgeschraubten, gleich-

Fig. 71.



Konusreibmaschine für Motorbetrieb.

zeitig das Material zuführenden Trichter fest verbunden; die untere, konisch geformte bewegliche Reibfläche wird mittels Spindel und Schraube so weit gehoben, daß nur ein geringer Spalt zum Austritte des Mahlgutes übrig bleibt.

Die Konusflächen müssen genau eingeschliffen sein, denn die tatsächlich mahlenden Flächen sind nur Teile des Trichters und des Konus und sind diese Teile eingekerbt,

um die Reibfähigkeit zu erhöhen; die Kerben laufen vom Zentrum gegen die äußere Kante, ohne diese selbst zu erreichen. Eine verbesserte Konstruktion zeigt die in Fig. 72 und 73 abgebildete Mühle der Firma Schiefferdecker & Heim in Worms a. Rh.; bei diesen Mühlen ist das Material, aus dem die Mahlteile bestehen, körniges Hartporzellan, welches eine sehr griffige Mahlfläche ergibt und dabei so widerstandsfähig ist, daß es an Härte dem natürlichen Stein-

Fig. 72.

Fig. 73.

Reibmühle mit Porzellanmahlkörpern (gesetzlich geschützt) von Schiefferdecker & Heim in Worms a. Rh.

material gleichkommt. Das Schärfen der Mahlteile, wie es sich bei den Metallteilen notwendig macht, entfällt ganz, und zwar dadurch, daß die Mahlteile mit einer Anzahl vertikaler Schlitze versehen sind, die dem Auswurfswinkel des Schrenzensystems entsprechend, sich nach der Peripherie der Mahlscheiben verhüngen und dieselben in der ganzen abmahlbaren Höhe durchschneiden. Wie aus Fig. 75, die ein paar Mahlscheiben, davon die obere im Durchschnitt, veranschaulicht, zu erkennen ist wird die Mahlbahn aus einzelnen Porzellankörpern c, d und g, g gebildet, die mit Steinkitt auf

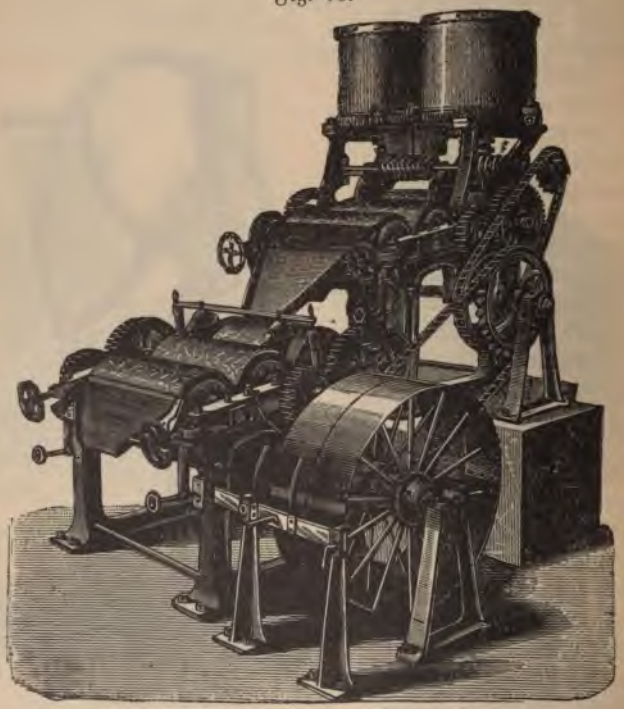
eisernen Tellern a und b aufgekittet sind. Dieser Kranz von Porzellankörpern ist mit einer Steingußmasse f, f ausgegossen, die in alle Schlitzen und Fugen eindringt, sich mit den Porzellankörpern fest verbindet und der Mahlscheibe genügende Haltbarkeit verleiht, welche außerdem noch mit dem Messingreif h gebunden ist. Die Instandhaltung beschränkt sich darauf, die Schlitze der Porzellankörper vom vertrockneten Mahlgut frei zu halten und die Zuführungsschrenzen von Zeit zu Zeit etwas zu vertiefen, was bei Außerbetriebsetzung der Mühle mit jedem scharfen und spitzen Messer in wenigen Minuten geschehen kann. Die Kühlvorrichtung mittels eines durch die Maschine gehenden Kaltwasserstromes ist ebenfalls neu. Unter die vorzüglichsten Reibvorrichtungen, welche gebaut werden, sind die Tellermaschinen zu zählen, bei denen das Reiben zwischen zwei in entgegengesetzter Richtung sich bewegenden Tellern aus Eisen, Stahl oder Bronze vor sich geht. Die in Fig. 74 abgebildete Maschine ist die kleinste Gattung, welche angefertigt wird; der Durchmesser der Teller beträgt circa 30—35 Zentimeter. Die Vorrichtung besteht aus dem gußeisernen massiven

Fig. 74.

Tellermaschine.

Ständer, den beiden Tellern, der Spindel beziehentlich Achse des oberen Tellers, welche mit dem Trichter fest verbunden ist und in ihrem Innern einen schraubenförmig gewundenen Eisendraht, die sogenannte Schlange, auf-

Fig. 75.



Dreiwalzenreibmaschine mit Mischvorrichtung.

nimmt, dem Einfülltrichter, der Abstreichspachtel und der Stellschraube, welche sich auf der Unterseite des unteren Tellers befindet. Wenn die Maschine in Betrieb gesetzt werden soll, stellt man vermittels der Stellschraube beide

Teller fest zusammen, füllt den zu mahlenden Brei in den Trichter, mäßigt dann die Spannung ein wenig und beginnt an dem Schwungrad zu drehen. Es drehen sich nun der obere Teller und der Trichter in schraubenförmiger Bewegung und nehmen den unteren Teller in entgegengesetzter Richtung mit; die Schlange dagegen bleibt fest stehen und vermittelt das Hinabstreichen des Mahlgutes durch die hohle Spindel auf die beiden Teller, zwischen welchen das Mahl-

Fig. 76.

Vierwalzenreibmaschine.

gut verfeinert wird. Zum Reinigen entfernt man die beiden Lager, zwischen welchen die Spindel läuft, schraubt die Schlange ab, nimmt nun Trichter, Spindel und Teller heraus und reinigt diese Teile. Die Mahlvorrichtungen, von denen bei möglichster Feinheit große Leistungen verlangt werden, sind die Walzmaschinen. Sie enthalten drei bis sechs Walzen von gleichem Durchmesser und gleicher Länge, welche neben- und übereinander in einem starken Rahmen gelagert sind und mit ungleicher Geschwindigkeit

rotieren; die unterste Walze erhält meist auch eine hin- und hergehende Bewegung. Bei der Arbeit tritt die zu verfeinernde Breimischung zwischen die erste und zweite Walze durch zwei Einführungsstücken aus, welche verhindern, daß die Masse über die Walzen herauslaufen. Zwischen diesen Walzen erhält sie die erste Reibung und Mahlung, worauf sie anhängend an der Walze um die zweite Walze herumgeht, zwischen diese und die dritte gelangt, wo sie neuerlich der reibenden Einwirkung unterworfen wird. Von der dritten Walze wird sie mittels eines entsprechend geformten Abstreichmessers abgenommen, an welchem die Walze dicht vorübergeht. In Fig. 75 ist eine kombinierte Misch- und Reibmaschine abgebildet; die pulverige Substanz wird mit der Flüssigkeit in die oberhalb der Walzen befindliche Mischvorrichtung gegeben, dort findet die Mischung statt und das Mahlgut wird aus dieser unmittelbar auf die Walzen geleitet und zwischen diesen verfeinert.

Die Palmiésche Zylinderreibmaschine (Fig. 77 und 78) (gebaut von der Maschinenbaugesellschaft Nürnberg A.-G. in Nürnberg) besteht im wesentlichen aus zwei zylindrischen Reibsteinen von schwedischem Granit, und zwar einem oberen feststehenden (1) und einem unteren, durch eine senkrechte Achse gedrehten (2), über welchem ein zylindrisches Gefäß (3) zur Aufnahme des Mahlgutes angeordnet ist; das Mahlgut wird durch Luft- oder Gewichtsdruck zwischen die beiden Reibsteine gebracht, hindurchgetrieben und fließt am äußeren Rand der Reibsteine über eine geneigte Ebene (4) in darunter gestellte Gefäße ab. Durch die Stellvorrichtung (5) kann der untere bewegliche Reibstein, je nachdem das Mahlgut fein oder weniger fein zu reiben ist, dem oberen feststehenden Stein genähert oder von demselben entfernt gehalten werden. Die am unteren Reibstein befestigte Schraubenspindel (6) unterstützt die Zuführung des Mahlgutes zwischen die Reibflächen. Zur Abkühlung oder Erwärmung des Mahlgutes ist oberhalb des oberen Reibsteines ein Hohlraum (7) an dem zylindrischen Behälter angegossen, durch welchen entweder

kaltes Wasser oder heißer Dampf mittels der Anschlußstutzen (8) hindurchgelassen werden kann. Der Betrieb der Reibmaschine erfolgt durch Kegelräder (9 und 10) mittels Hand-, Riemen- oder elektrischem Betrieb. Zur bequemen Reinigung ist sowohl der Abschlußdeckel (11) als auch der zylindrische Behälter (3) auf- beziehungsweise umklappbar eingerichtet, wie aus den punktiert gezeichneten Stellungen hervorgeht. Mit dem Behälter (3) wird gleichzeitig auch der obere Reibstein abgehoben, so daß die Reibflächen ebenfalls leicht gereinigt werden können.

In Fällen, wo es sich um ein Mahlgut handelt, welches mit Eisen nicht in Berührung kommen darf, können die einschlägigen Teile der Maschine aus Bronze oder vernickelt geliefert werden. Die normal gebauten Maschinen sind für Luftdruck als Preßmittel eingerichtet. Überall da, wo nicht schon eine vorhandene Luftdruckanlage mit benutzt werden kann, wird eine Handpumpe mit Luftbehälter oder ein Luftdruckkessel für Wasserleitungsanschluß mitgeliefert. Der Inhalt dieses Behälters für Luft ist so bemessen, daß er reichlich für eine ganze Zylinderfüllung genügt. Die Vorzüge dieser Maschine vor Trichter- und Walzenfarbreibmaschinen bestehen darin, daß:

1. die zu reibende Masse unter Druck zwischen die reibenden Flächen geführt wird und deshalb diese nach Belieben dicht aneinander gebracht werden können, wodurch das Mahlgut schon bei einmaligem Durchlaufen durch die Maschine möglichst fein zerrieben werden kann;

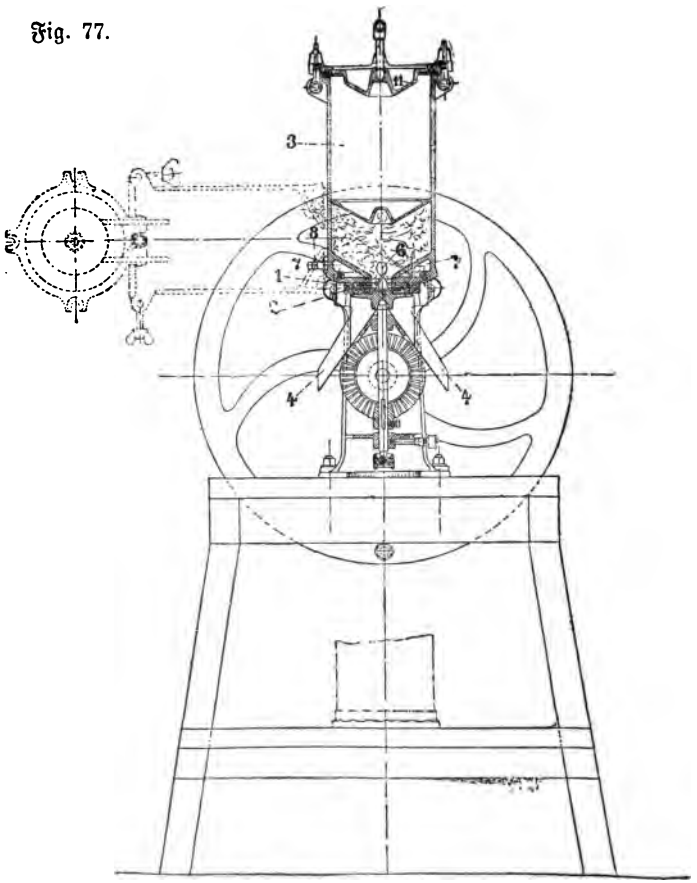
2. die kompendiös gebaute Maschine bei großer Tourenzahl eine verhältnismäßig sehr große Reibfläche bietet, wodurch die Leistungsfähigkeit derselben außerordentlich erhöht ist;

3. dieselbe, wenn einmal in Gang gesetzt, fast keine Bedienung (das Nachfüllen ausgenommen) mehr erfordert, so daß ein Arbeiter eine größere Zahl von Maschinen gleichzeitig übersehen kann;

4. die Maschine ein vorzügliches Mischungsvermögen besitzt;

5. ein Eintrocknen, ein Verharzen, ein Verflüchtigen zu reibender Substanzen auf das äußerste Minimum beschränkt ist und daß deshalb die Arbeiter vor der schädlichen Einwirkung giftiger Stoffe tunlichst geschützt sind;

Fig. 77.

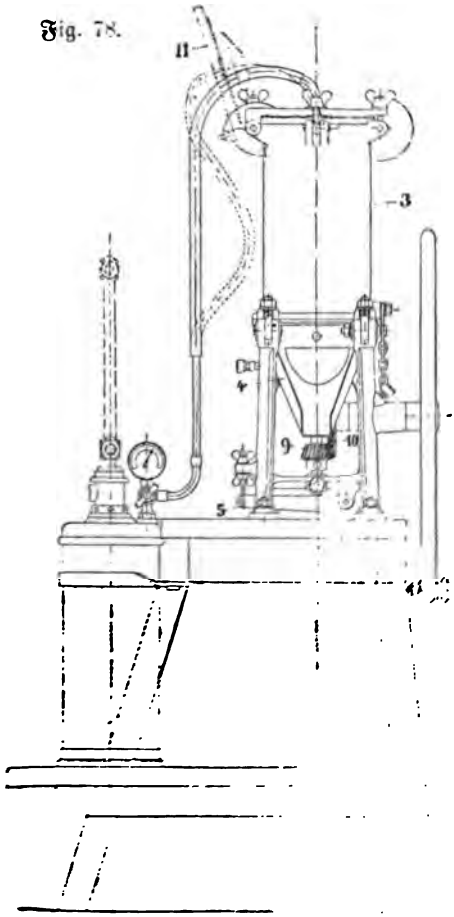


Zylinderreibmaschine System Palmié (Durchschnitt der Vorderansicht).

6. die Maschine leicht gereinigt werden kann.

Mit dem Namen Broyeusen (Fig. 79) werden jene Vorrichtungen bezeichnet, welche, aus drei oder vier treppen-

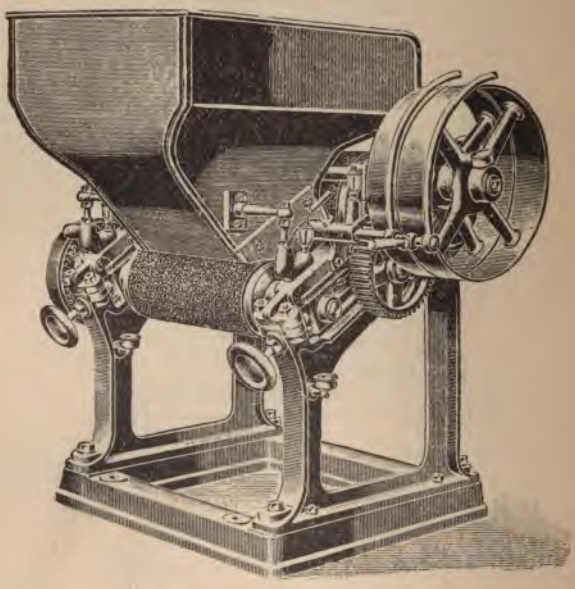
Fig. 78.



Zylinderreibmaschine System

förmig übereinander gelagerten Porphyr- oder Syenitwalzen bestehend, zum Vermischen getrockneter Seifenspäne mit der Farbe und dem Parfüm verwendet werden; sie arbeiten in derselben Weise wie die sogenannten Walzenfarbreibmaschinen und die in der Schokoladefabrikation benutzten

Fig. 79.



Broyeuse von Wilh. Rivoir in Offenbach a. M.

Walzenmaschinen. Die von Wilhelm Rivoir in Offenbach am Main gelieferten Reformbroyeusen haben 3—4 mit geringen Zwischenräumen voneinander sich entgegengesetzt drehende Walzen. Über dem ersten Walzenpaar ist ein Trichter angeordnet, in welchen man die Seifenspäne unter Hinzugabe der Farbe und des Parfüms bringt.

Sie werden vom ersten Walzenpaar erfaßt und zu einer gleichmäßigen Schichte zusammengequetscht, welche an der zweiten Walze haften bleibt, weil diese zweite Walze eine größere Umfangsgeschwindigkeit besitzt als die erste Walze. Von der zweiten Walze wird die Seifenschichte an die dritte Walze abgegeben, welche wiederum eine größere Umfangsgeschwindigkeit hat als die zweite Walze und gelangt eventuell (bei Vierwalzenmaschinen) auf die vierte Walze, die sich auch mit größerer Schnelligkeit als die dritte Walze dreht. Die Umfangsgeschwindigkeit jeder folgenden Walze muß bedeutend größer sein als die der vorhergehenden, sonst würde die Seife sich nicht von der einen Walze auf die andere übertragen, und daraus, daß jede folgende Walze eine größere Umfangsgeschwindigkeit hat als die vorhergehende, folgt auch noch, daß die Seifenmasse bei der Abnahme auseinander gezogen und auf jeder folgenden Walze dünner als auf der vorhergehenden wird, durch welchen Vorgang hauptsächlich die innige Mischung und gleichmäßige Verteilung der Farbe und des Parfüms erreicht wird. Wenn die Walzen gleich großen Durchmesser haben oder nur wenig verschieden groß im Durchmesser sind, so stehen auch die Tourenzahlen der Walzen in demselben oder nahezu in demselben Verhältnis wie die Umfangsgeschwindigkeiten; die erste Walze dreht sich sehr langsam, jede folgende rascher bis zur letzten, welche man die höchst zulässige Umdrehungszahl machen läßt. Wie die Umfangsgeschwindigkeit und bei gleich großen Walzen auch die Tourenzahlen, verhalten sich auch die Arbeitsleistungen der einzelnen Walzen. Die erste Walze leistet am wenigsten, die letzte am meisten Arbeit, und zwar ist die Arbeitsleistung der letzten Walze gleichbedeutend mit der Arbeitsleistung respektive Leistungsfähigkeit der ganzen Maschine. Das Quantum Seife, welches die letzte Walze in einem gewissen Zeitraum aufnimmt und an die Abstreifmesser abgibt, ist gleichbedeutend mit der Leistung der Maschine. Es liegt nun klar zutage, daß es ein Unding ist, sehr verschieden große Arbeitsleistungen von gleich großen oder

nahezu gleich großen Walzen ausüben zu lassen. Vielmehr muß die Größe der Walzen der zu leistenden Arbeit angepaßt sein, wenig Arbeit soll von einer kleinen Walze, viel von einer großen Walze geleistet werden. Dieses Prinzip ist bei dem Reformsystem befolgt.

Die beiden ersten Walzen bei der Reformbroyeuse sind so klein als zulässig, jede weitere Walze ist soviel als möglich größer gehalten und da die Walzen ein und derselben Maschine nicht verschieden lang gemacht werden können, so stellt sich der Größenunterschied nur im Walzendurchmesser dar. Wie bereits erwähnt, ist die Leistung der Broyeuse gleichbedeutend mit der Größe der letzten Walze. Hat man daher z. B. eine Broyeuse des alten Systems mit vier gleich großen oder annähernd gleich großen Walzen, so leistet diese nicht mehr als eine Reformbroyeuse, deren vierte Walze ebenso groß ist als die der Broyeuse alten Systems, während die drei vorhergehenden Walzen bedeutend kleiner sein können.

Die Abstreichemesserpaare werden auch in einer ganz neuen vorzüglichen Anordnung D. R. G. M. Nr. 138.682 ausgeführt. Um ein gezahntes und das dazu gehörige glatte Messer gleichzeitig an eine Walze anzudrücken, respektive von der Walze zu lösen, hat man nur an einem einzigen Handrade zu drehen. Die Messer drücken sich nur ganz gleichmäßig an die Walzen an und können sich nun ganz gleichmäßig abnutzen. Bei allen anderen Abstreichemesseranordnungen können die Messer ungleichmäßig angedrückt werden, nutzen sich ungleichmäßig ab und tragen zur Abnützung der Walzen bei.

Die Reformbroyeusen werden mit übersichtlich angeordneten Dochtölern mit sichtbarem Ölstande versehen und auch für den Ablauf und Auffang des verbrauchten Öles sind die weitgehendsten Vorkehrungen getroffen, um die Reinhaltung der Maschine zu ermöglichen.

Die Ausführung geschieht aus ausgesuchtem Material und der feinen Ausstattung wird alle Aufmerksamkeit ge-

schenkt, so daß die Reformbroyeusen in ihren modernen Modellen eine Zierde jedes Fabrikationsraumes bilden.

Zur Unterscheidung der dreiwalzigen Broyeusen von den vierwalzigen sei noch bemerkt, daß die ersteren nur ein Abstreichemesserpaar an der dritten Walze haben, welches die Seife aus der Maschine liefert. Zum mehrmaligen Durchmahlen muß die Seife dann aus dem Sammelkasten jedesmal in den Trichter zurückgebracht werden. Es ist dies dadurch erleichtert, daß der sehr große Trichter bis über die dritte Walze hinausgebaut ist, so daß er auch von der Abstreicherseite aus bequem bedient werden kann. Man hat also den Sammelkasten nur hoch zu heben und seines Inhaltes zu entledigen. Es ist nicht nötig, den Kasten mit der Seife jedesmal um die Maschine herum zu tragen.

Die vierwalzigen Broyeusen haben an der vierten Walze zwei Abstreichemesserpaare. Das untere dient dazu, die Seife aus der Maschine herauszuliefern, das obere hingegen liefert die Seife in den Trichter zurück, welcher bis über die vierte Walze hinaus gebaut ist. Der Trichter ist wagrecht in zwei übereinanderliegende Hälften geteilt, welche durch eine herausziehbare Lade getrennt sind. Ist das Seifenquantum durchgemahlen und in das obere Trichterabteil zurückgelaufen, so zieht man die Lade heraus und die Seife gelangt dann wieder zum ersten Walzenpaare. Solange die Seife nicht aus der Maschine herausgeliefert werden soll, muß das untere Abstreichemesserpaar gelöst bleiben, während das obere an die Walze angedrückt ist. Soll die Seife herausgeliefert werden, so ist auch das untere Messerpaar anzudrücken, eventuell das obere zu lösen, damit es nicht nutzlos an der Walze schleift.

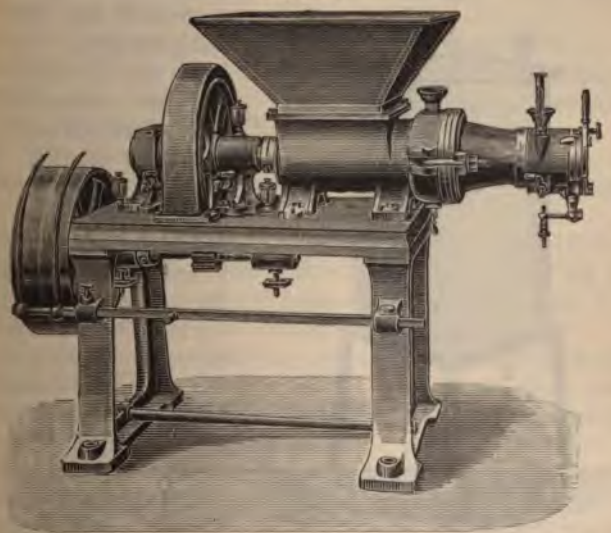
Die Leistungsfähigkeiten der Broyeusen mit drei und vier Walzen verhalten sich im allgemeinen wie die Anzahl der Walzenpaare, die die Seife passieren muß. Bei der dreiwalzigen Maschine sind dies zwei Walzenpaare, die erste und zweite und die zweite und dritte Walze, bei der vierwalzigen drei Walzenpaare, da die Seife noch zwischen der dritten und vierten Walze passiert. Die Seife, welche

eine vierwalzige Broyeuse zweimal passieren muß, um genügend gemischt zu sein, müßte eine dreiwalzige Maschine dreimal passieren.

In die Klasse der Mischmaschinen sind auch die Boudineusen-Peloteusen zu zählen, welche in der Herstellung der Toiletteseifen die durch Walzen vorbereiteten Späne der Seife zusammenballen und in Stangen formen. Da man von einem Stück Toiletteseife tadelloses Aussehen verlangt, so ist es eine Hauptbedingung bei der Fabrikation, daß die Boudineuse kompakte, äußerst fest und innig zusammengepreßte Stangen liefert, welche eine glatte, glänzende Oberfläche zeigen und auch im Innern nicht mehr erkennen lassen, daß sie aus einzelnen dünnen Strängen zusammengepreßt sind. Sie dürfen nicht blasig werden, wenn sie vor der Weiterverarbeitung einige Zeit lagern. Wilhelm Rivoir in Offenbach a. M. konstruiert Boudineusen in so vollkommener Weise, daß sie den höchsten Anforderungen, welche an die Qualität der erzeugten Seifenstangen gestellt werden können, unbedingt genügen. Sie liefern außerordentlich fest zusammengepreßte, durchaus kompakte Stangen. Die Maschinen sind mit großem Zinkblechtrichter versehen und haben sehr weite Einlauföffnung, die mit der Schnecke immer genügend Seife zufüllt und dadurch Stockungen im Seifenvorschub vermieden bleiben. Infolgedessen arbeiten die Maschinen äußerst gleichmäßig, was die erste Grundbedingung für die Lieferung tadelloser Seifenstangen ist. Die Schnecke ist zylindrisch und behufs Reinigung auf einfachste Weise nach vorn aus dem Schneckenmantel zu nehmen; dieser letztere selbst ist doppelwandig, um denselben bei dauernder Arbeit durch Durchleitung von kaltem Wasser kühl halten zu können. Der vordere Konus ist für das Zusammenpressen des Seifenstranges so vorteilhaft als nur möglich ausgebildet. Er ist ebenfalls im vorderen Ende doppelwandig, um den Seifenstrang vor dem Austritt aus dem Mundstück erwärmen zu können. Das Anwärmen geschieht mit Wasser, welches in der Doppelwand entweder mittels Gasflamme oder Dampf erwärmt wird.

Zur Kontrolle der Temperatur ist ein Thermometer angebracht. Die Mundstücke sind zur Herstellung verschiedener Strangprofile leicht auswechselbar, zum Abschneiden der Stränge ist eine praktische Vorrichtung angebracht. Das Abnehmen des Vorderkonus behufs Herausziehens der Schnecke geschieht auf einfachste Weise durch Herunter-

Fig. 80.



Boudineuse-Peloteuse von Wilh. Rivoir in Offenbach a. M.

klappen, nachdem zwei Gelenkschrauben gelöst sind. Zum Herausnehmen des Rückstandes aus dem Vorderkonus wird jeder Maschine eine geeignete Vorrichtung beigegeben. Der Gang der Maschine ist fast geräuschlos, da Zahnräder mit gefrästen Zähnen verwendet sind. Die Zahnräder sind durch einen Räderschutz verdeckt. Der Gegendruck der Schnecke ist in einem Ölkammerlager mit Ringschmierung aufgefangen.

Eine Mischvorrichtung, wie solche beispielsweise zum Entsäuern von Schwefeläther, Amylacetat, Essigäther usw. dient, ist in Fig. 81 dargestellt.

Dieselbe besteht aus einem stehenden, zur Vermeidung von sonst unvermeidlichen Verlusten, allseitig geschlossenen Zylinder aus Kupfer, Eisen, verbleitem Eisen 2c., in dessen Innern ein senkrecht zur Längsachse wirkendes Rührwerk mit schräger Flügelstellung eingebaut ist. Die Wirkung ist eine ausgezeichnete und Verdunstungsverlust nicht möglich. Die gleiche Apparatform, innen verbleit, hat sich zur Zersetzung von Kalksalzen der Zitronen-, Wein-, Oxal-, Milchsäure und als Mischmaschine von Flußspat mit konzentrierter Schwefelsäure sehr bewährt. Wird dieser Apparat benutzt, um die andere Flüssigkeiten (Mineralöle 2c.) mit geringen Mengen Schwefelsäure beziehungsweise Natronlauge zu mischen, so trifft man auch die Einrichtung, den ganzen Apparat nach erfolgter Mischung durch eine Kippvorrichtung horizontal stellen zu können. Es gelingt so viel leichter, die Säureharze abzutrennen.

Fig. 81.

Mischvorrichtung für Flüssigkeiten von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

Nicht flüchtige Körper kann man mit Vorteil in sogenannte Agitatoren durch komprimierte Luft mischen. Diese Art der Mischung wird jetzt fast allgemein in allen

Schwefelindustrien zur Behandlung beziehungsweise Schönung der höher siedenden Destillate mit Schwefelsäure, beziehungsweise Natronlauge angewandt.

Man gibt diesen Apparaten zumeist eine bestimmte Form und leitet die Luft durch ein fein gelochtes, nach erfolgter Mischung aushebbares Kranzrohr in die tiefste Stelle ein. Meistens sind diese Agitatoren zu einer völligen Waschbatterie angeordnet mit Gefälle von einem Wäscher zum andern.

Für bestimmte Zwecke werden die Agitatoren (z. B. zum Entwässern von Ölen) außerdem mit Heizschlange versehen und die Entwässerung durch Einblasen von Luft in die erwärmten Öle bewirkt.

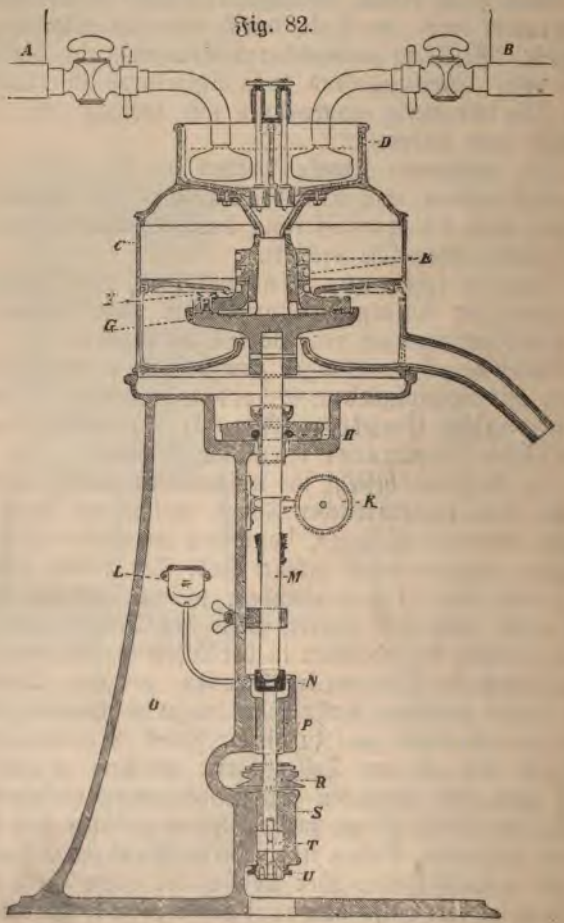
Zum Mischen von Flüssigkeiten, zur Destillation derselben, zur Absorption von Gasen, zum Lösen lassen sich Luftdruckapparate mit Vorteil verwenden.

Unter den Vorrichtungen zum Mischen von Flüssigkeiten mit nachfolgendem Scheiden derselben hat sich der Eckenbergsche Emulsor (Fig. 82) verbunden mit dem Lavalschen Separator vorzüglich bewährt.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus zwei flachen Tellern von eigentümlicher Form, welche mit ihren vollkommen eben geschliffenen, doppelten ineinander greifenden Rändern gegeneinander gekehrt sind. Der untere Teller ist mit einer Achse fest verbunden, welche senkrecht gestellt wird und über der oberen Seite des Tellers ihre Fortsetzung findet, welche innen in der Weise konisch ausgebohrt ist, daß sich die Öffnung nach oben verengt. Das auf diese Weise gebildete Rohr führt die zu mischenden Flüssigkeiten dem Apparat zu. Zu diesem Zweck ist es unmittelbar oberhalb des unteren Tellers, mit welchem es ein Stück bildet, mit zwei seitlichen Ausflußöffnungen versehen, aus welchen die Flüssigkeiten in den Raum zwischen den beiden Tellern gelangen. Außen ist an dieses Rohr ein Schraubengewinde angeschnitten, über welches der obere Teller gelegt und sodann mit Hilfe von zwei Muttern festgehalten wird. In den Rand des oberen Tellers sind drei Mikrometer-

stellschrauben eingesetzt, welche eine genaue und leicht z
messende Einstellung der Entfernung der beiden Telle
voneinander gestatten. Die Achse wird entweder mittel

Fig. 82.



Eckenbergscher Emulsor.

einer Turbine angetrieben, was namentlich für Versuche in kleinerem Maßstabe sehr bequem ist, oder im Großbetrieb mittels Schnurantriebes in Bewegung gesetzt. Sie erhält circa 7000 Umdrehungen in der Minute. Die Teller des Emulsors sind von einem feststehenden Gehäuse umgeben, dessen Innenwände mit Blei plattiert sind. Es dient zunächst dazu, die mittels des Emulsors gemischten Flüssigkeiten aufzufangen und mittels eines angesetzten Rohres in Sammelgefäße oder direkt in einen Separator zu leiten. Auf dem Deckel des Gehäuses ist ein oben offenes, zylindrisches, durch eine senkrechte Scheidewand in zwei Kammern geteiltes Gefäß aufgesetzt, in dessen Abteilungen die zu mischenden Flüssigkeiten fließen. Jede dieser Kammern ist mit einer mittels Regulierstift verschließbaren Ausflußöffnung versehen, aus welcher die Flüssigkeiten in ein gemeinschaftliches Rohr gelangen, welches in das obere offene Ende des Emulsors hineinragt. Durch die Stifte läßt sich das Mischungsverhältnis der beiden Flüssigkeiten genau regulieren. Zur Erleichterung der Einstellung sind die Spindeln beider Stifte mit einer von 0—100 reichenden Skala versehen. Zur Erhaltung eines konstanten Niveaus und damit auch einer konstanten Abflußmenge sind die beiden Kammern mit Schwimmern ausgestattet. Das Material, aus welchem der Emulsor hergestellt wird, richtet sich nach dem Zweck beziehungsweise nach der Beschaffenheit der Flüssigkeiten. Für schwach saure Flüssigkeiten wird säurefeste Bronze, für stark saure Säurestahl, für alkalische Schmiedestahl gewählt; kommt Salzsäure zur Verwendung, so werden die Teller mit einer Legierung von Blei und Antimon überzogen. Für Laboratoriums- oder Versuchszwecke empfehlen sich plattierte Apparate.

Die Konstruktion des Apparates muß als eine vorzügliche bezeichnet werden, da er nur aus wenigen, äußerst soliden, leicht auseinander zu nehmenden, zu reinigenden und zu ersetzenden Teilen besteht. Er läuft bei der vorgeschriebenen Umdrehungsgeschwindigkeit von 7000 Touren in der Minute vollkommen ruhig, ohne die geringste Er-

schütterung. Eine Gefahr des Herausschleuderns des Ober teiles, eine sogenannte Explosion ist durch die Art de Konstruktion ausgeschlossen. Bei einem Versuche wurde di Umlaufgeschwindigkeit stark gesteigert, sodaß die Maschin zuletzt 12.000 Touren in der Minute machte, worauf de Apparat, mittels Turbine angetrieben, selbsttätig bremst Hierbei wurde nur ein Lager beschädigt und sofort aus gewechselt. Ein solcher Fall kann im Fabriksbetrieb nich vorkommen, weil der Schnurantrieb eine bestimmte, nich stark wechselnde Geschwindigkeit verleiht.

Außerdem liegen insofern schon langjährige Erfah rungen über die Sicherheit der Vorrichtungen vor, als de Emulsor in Hinsicht auf seinen Bewegungsmechanismu ganz so gebaut ist, wie de Lavals Separator, welcher sic bei derselben Rotationsgeschwindigkeit von 7000 Toure in der Minute in Zehntausenden von Exemplaren al vollkommen verläßlich bewährt hat. Dabei ist die Separator trommel weit schwerer und höher als der obere Teil de Emulsors.

Die Leistungsfähigkeit bei der angegebenen Umdrehungs geschwindigkeit von 7000 Touren ist abhängig von de Größe des Zwischenraumes zwischen den beiden Teller und der Viskosität des Flüssigkeitsgemisches. Daß de Apparat sehr leistungsfähig ist, hat ein Versuch gezeigt indem bei einer Öffnung von nur 0·01 Millimeter in de Stunde 700 Liter Wasser von 16° C denselben passierten

Fette Öle, geschmolzene Fette, Mineral- und Teeröl usw. gehen vermöge der viel größeren Viskosität natürlic weit langsamer durch den Emulsor hindurch.

Jedoch ist zur Erzielung sehr feiner Emulsionen ein so nahe Stellung der Platten nicht notwendig. Man ar beitet in den meisten Fällen am zweckmäßigsten mit Ent fernungen von 0·05 bis 1·00 Millimeter.

Der Apparat arbeitet, einmal in richtiger Weise i Betrieb gesetzt, kontinuierlich.

Vor dem Beginne des Betriebes muß nur die vo der Viskosität abhängige Durchlaufszeit der beiden Flüssig

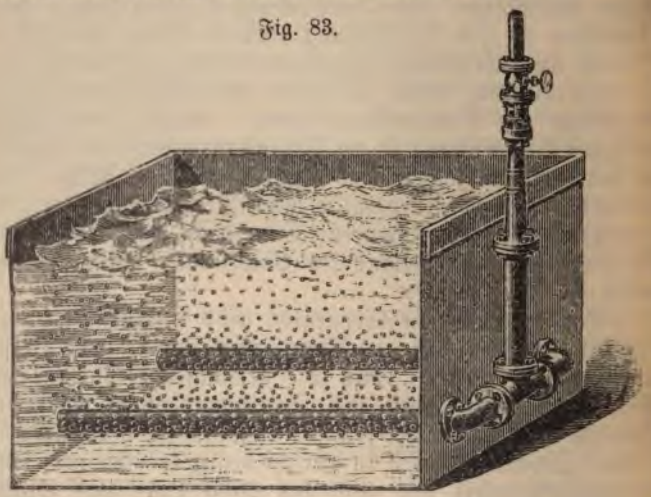
eiten durch den Apparat mittels eines Vorversuches ein ür allemal ermittelt werden, was mittels des Deckels des Emulsorgefäßes sehr leicht geschehen kann. Dieser Deckel rägt ein durch eine senkrechte Wand in zwei gleich große Kammern geteiltes Zulaufgefäß. Jede Kammer hat eine mit Regulierstiften versehene Ausflußöffnung. Die beiden Stifte sind nun so lange zu verschieben, bis sie die beiden zu mischenden Flüssigkeiten in genauen richtigen Verhältnissen durchlassen, was nach wenigen Tastversuchen leicht erreichbar ist. Ist die Stellung einmal erfolgt, so kann der Betrieb ununterbrochen fortgesetzt werden und ist erst dann zu unterbrechen, wenn Öle von wesentlich verschiedener Viskosität zur Verarbeitung kämen. Behufs seiner zweckmäßigen Verwendung in der Fettindustrie muß der Emulsor in den meisten Fällen, und zwar namentlich dann, wenn mit alkalischen oder neutralen Flüssigkeiten gearbeitet wird, mit dem Separator kombiniert werden, welcher imstande ist, die sonst sehr beständigen Emulsionen wieder in kürzester Zeit zu scheiden.

Der de Lavalsche Separator wird vorteilhaft da gebraucht, wo das Fett aus Emulsionen von Öl und Wasser so langsam aufsteigt, daß die gewöhnliche Vorlage aus einer hölzernen Tonne mit Scheidungsrohren nach dem Prinzip der Florentiner-Flasche nicht gut zu verwenden ist. Dieser Separator wird in verschiedenen Größen mit einer Leistungsfähigkeit von 300 bis 2000 Liter pro Stunde geliefert.

Unter den Mischvorrichtungen verdient das Dampfstrahlrührgebläse, wie solches von den Firmen Gebrüder Körting in Körtingsdorf bei Hannover und B. & C. Körting in Wien hergestellt wird, sei es nun zum Mischen von Flüssigkeiten miteinander oder mit festen Bestandteilen wegen der ausgezeichneten Leistungen die vollste Beachtung. Die Wirkungsweise desselben ist die, daß mit Hilfe eines Dampfstrahles Luft angesogen wird, welche durch mit einer Anzahl von Löchern versehene Verteilungsrohre von unten in die betreffende Flüssigkeit

eindringt. Die aufsteigende Luft setzt nun die Flüssigkeitsmenge und damit andere feste oder flüssige Stoffe von unten her in kräftige Bewegung und bewirkt daher die Mischung der Stoffe in so kurzer Zeit und so innig, wie es mit Hilfe der schwerfälligen mechanischen Rührwerke vollkommen unmöglich ist. Die Vorteile der Rührgebläse, insbesondere gegenüber den mechanischen Rührwerken lassen sich wie folgt zusammenfassen.

Fig. 83.



Dampfstrahlrührgebläse von Körting.

1. Sie sind die einfachsten und billigsten Rührvorrichtungen.

2. Es wird die innigste Mischung zwischen den lösenden und aufzulösenden Stoffen herbeigeführt.

3. Sie haben keine sich bewegenden Teile und nutzen sich daher in keiner Weise ab.

4. Sie können an jeder beliebigen Stelle aufgestellt werden und bedürfen zum Betriebe nur einer schwachen Dampfleitung.

5. Sie erfordern keinerlei Wartung oder Aufsicht und werden einfach durch Öffnen des Dampfventils in Betrieb gesetzt. Eine Regelung der Kräftigkeit des Rührens geschieht durch mehr oder minder weites Öffnen des Dampfventils.

6. Der Betrieb ist ein höchst sparsamer, namentlich auch im Vergleiche zu den Kosten des Rührens durch Arbeiter.

7. Das auf dem Boden des Bottiches liegende Luftrohr erfordert nur sehr wenig Platz und erschwert die Reinigung des Bottiches in keiner Weise.

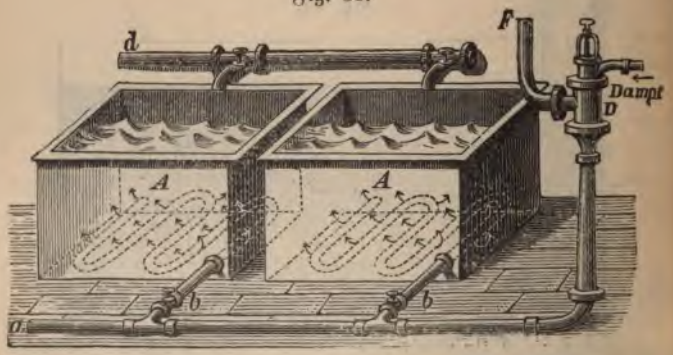
Fig. 84.

Aufstellung eines Luftdruckapparates an einem einzelnen Behälter (B. & E. Körting in Wien).

Die Rührgebläse haben wegen dieser großen Vorzüge erhebliche Verwendung gefunden. Bei einer Reihe der besten Verfahren zur Beseitigung des Kesselsteines aus dem Speisewasser (de Haën, Bohling, Hanarte, Möller, Eisenbüttel usw.), ferner zum Auflösen von Rohzucker; zum Mischen der Melasse mit Wasser in den Spritfabriken, Neutralisieren des Sirups (Abstumpfen) z. B. in Stärkezuckerfabriken, Aufrühren des Kalkes in den Äschern (Seifenfabriken, Lohgerbereien), Auflösen von Chlor, Chinaclay und zum Rühren in den Stoffbütten der Papierfabriken und dergleichen.

In vielen Fällen, z. B. bei den oben beschriebenen Wasserreinigungsverfahren, ist es erwünscht, Luft besonderer Beschaffenheit, wie kohlensäurehaltige Luft der Schornsteine oder aus Koksöfen, der zu rührenden Flüssigkeit zuzuführen; in diesen Fällen verwendet man Rührgebläse mit Mantel. Damit man hierbei in der Lage ist, unter Umständen auch einmal gewöhnliche Luft anzusaugen, ist ein Drehschieber angebracht, welcher nach Bedarf die Stutzen für die Gase oder die Luft öffnet und schließt.

Fig. 85.



Luftdruckapparat, angebracht an mehreren Gefäßen (B. & E. Körting in Wien).

Auf Wunsch kann das Gebläse auch gleichzeitig ein Gemisch von Gasen und Luft einsaugen.

Das Gebläse muß so hoch angebracht sein, daß sich die Ansaugeöffnungen mindestens 20 Zentimeter oberhalb des Flüssigkeitsstandes des Gefäßes befinden, um bei abgestelltem Gebläse ein Auslaufen der Flüssigkeit durch die Saugöffnungen zu verhindern. Die normalen Gebläse überwinden einen Gegendruck bis ungefähr 3 Meter Wassersäule.

Die Luftröhren dürfen nicht enger genommen werden, als in den Listen der Firma angegeben; dieselben werden am zweckmäßigsten mit 10 Millimeter weiten, schräg nach unten gerichteten Löchern versehen, deren Gesamtquerschnitt gleich dem doppelten Querschnitt der für die einzelnen Gebläse angegebenen Luftrohre ist. Um eine gleichmäßige Rührung zu erzielen, ist es notwendig bei breiteren Gefäßen mehrere Rührrohrstränge nebeneinander zu legen. Als Regel kann man annehmen, daß bei 70 Zentimeter Breite des Gefäßes ein Rührrohr genügt, daß bei größerer Breite auf je 50 Zentimeter Breite ein Rohr kommt. Bei solcher Gabelung der Rührrohre muß der Gesamtquerschnitt desselben mindestens gleich dem des Luftrohres sein.

Mitunter ist der Einbau schräger Bretter, behufs besserer Aufrührung sich fest ablagernder Stoffe erwünscht. Bei runden Gefäßen können runde Rohranordnungen Verwendung finden. Die Saugrohre der Apparate mit Mantel sind weiter zu nehmen wie die Luftrohre. Der Durchmesser der Dampfrohre und Dampfventile soll entsprechend sein. Die Wirkung der Gebläse kann durch das Dampfventil geregelt werden.

Preßvorrichtungen.

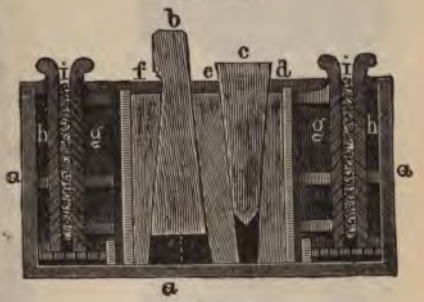
Die als Pressen bekannten Vorrichtungen in ihren zahlreichen Konstruktionsarten dienen in den meisten chemisch-technischen Betrieben um Flüssigkeiten von festen Körpern (Wasser und Salzlösungen aus Niederschlägen usw., oder Öle und Fette aus Ölsamen und Früchten usw.) zu trennen; sie sind aber auch vielfach dazu gebraucht, um teigige, halbfeste oder ganz feste Substanzen zusammenzudrücken, ihr Volumen zu verkleinern, verfolgen also einen ganz anderen Zweck und sollen in diesem Sinne unter Komprimiervorrichtungen abgehandelt

werden. Bei der Benutzung von Pressen um Flüssigkei
von festen Körpern zu trennen kommt es in erster Li
darauf an, ob sich diese leicht oder schwer, mit Anwendu
von geringerer oder größerer Kraft von der festen Su
stanz scheiden läßt und richtet sich darnach die Stä
der Presse und der durch dieselbe auszuübende Druck u
naturgemäß auch deren Größe. Die Trennung der Fl
sigkeiten von festen Körpern, welche durch Fällung, Wasch
Schlämmen usw. entstanden sind, geht leicht vor sich u
kann in primitivster Weise dadurch erzielt werden, d
man zunächst durch längere Ruhe die feste Substanz
zu Boden des Gefäßes setzen läßt, die überschüssige Fl
sigkeit, die sich klar abscheidet, abzieht, den Brei in ein
Leinensack füllt und nun mit den Händen zusammendre
Rationeller bringt man den zugebundenen Leinensack
ein Brett, bedeckt ihn mit einem zweiten Brett und
schwert ihn mit Steinen oder Gewichten; in beiden Fäl
findet die (wässerige) Flüssigkeit durch die Poren
Gewebes ihren Abfluß, während die feste Substanz
Sack zurückbleibt. Auch kann man den Sack unter e
Spindelpresse bringen, natürlich erfolgt die Trennung
in sehr unvollkommener Weise und um zu guten Res
taten zu kommen, muß man eben besonders konstruie
Pressen oder pressenartige Vorrichtungen anwenden, un
denen die Filterpressen (siehe unter Filtriervorrichtung
in erster Linie zu nennen sind. Bei dem Filtrieren be
sichtigt man ja auch eine Trennung von festen und fl
sigen Substanzen, die aber mit zunehmender Dicke
Flüssigkeit immer schwieriger zu bewerkstelligen ist. B
eigentlichen Pressen handelt es sich aber um andere S
stanzen und wenn aus Ölsamen und Früchten das
oder Fett, aus festen Fetten das flüssige Öl usw. geschie
werden soll, so ist dies nur mit Anwendung von
bedeutender Kraft möglich und hierzu gehören besond
konstruierte Pressen.

Die Keilpressen, die älteren und verhältnismä
einfachen Vorrichtungen, um Flüssigkeiten auszupres

bestehen (Fig. 86) aus einem prismatischen Kasten, dessen Wände aus starken Gußeisenplatten zusammengesetzt und durch besondere Verstärkungen gegen kräftigen Druck widerstandsfähiger gemacht sind. An den beiden Seiten des Kastens sind Preßplatten g h angebracht, welche man mit Löchern versieht. Der mit dem zu pressenden Mehl gefüllte Sack wird zwischen die Preßplatten gelegt und dann werden die Preßkeile eingelegt. Man unterscheidet neben den gewöhnlichen Keilen d e f noch besonders den Lösekeil b und den Treibkeil c. Der Lösekeil b wird zuerst in die Stellung gebracht, in welcher er sich auf der Zeichnung befindet und durch ein Seil in seiner Lage erhalten, sodann wird der Treibkeil c eingesetzt. Läßt man nun den Stempel eines Stampfwerkes auf den Rücken des Treibkeiles wirken, so wird derselbe zwischen die anderen Keile getrieben und die Mehlmasse, welche sich zwischen den Preßplatten befindet, scharf ausgepreßt; das abfließende Öl geht durch Öffnungen, welche sich unter den Preßplatten befinden, nach einer gemeinschaftlichen Sammelrinne ab. Man läßt das Stampfwerk so lange auf den Rücken des Keiles wirken, als noch Öl ausgepreßt wird und kann man die Presse unter dem starken Druck sehr lange stehen lassen, ohne daß sich der letztere vermindert. Soll die Presse entleert und neuerdings beschickt werden, so braucht man auf den Lösekeil b nur einige Schläge zu geben; der Keil wird hierdurch in den freigebliebenen Raum hinabgedrückt und hört der Druck in der Presse vollständig auf. Die Ölmühlen älterer Kon-

Fig. 86.



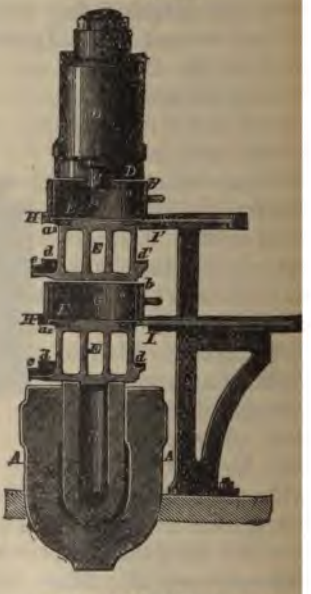
Keilpresse.

struktion wurden alle mit Stampfwerken versehen, welc die Zerkleinerung des zu verarbeitenden Samens zu b werkstelligen hatten; an beiden Seiten des eigentliche Stampfwerkes werden dann die Keilpressen aufgestellt un wurde das Eintreiben der Keile in die Pressen von de Stampfwerken selbst besorgt.

Fig. 87.

Hydraulische Topfpresse
(Vorderansicht).

Fig. 88.



Hydraulische Topfpresse
(Seitenansicht und Querschnitt).

Die Figuren 87 und 88 zeigen eine Topfpresse, un zwar Vorderansicht mit Seitenansicht und Durchschnit Die hydraulische Presse, bestehend aus dem Preßzylinder mit dem Preßkolben B, ist zwischen zwei Säulen angebrach in welchen sich mittelst Ringen die Tröge E verschiebe

assen. Diese Tröge tragen oben eine feste Eisenplatte und sind unten mit einer Rinne d d umgeben, in welcher sich das abfließende Öl sammeln kann. Die Töpfe G, in welchen sich die zu pressenden Samenmehle befinden, sind doppelwandig und oben an der inneren Wand mit einer Reihe von Löchern versehen, welche ringsum angebracht sind; man füllt diese Töpfe mit dem Samenmehl und bedeckt sie mit einem Roßhaargewebe. Wenn man die Presse in Gang setzt, so drücken sich die Tröge E in die Töpfe G ein, es fließt das Öl aus den unter dem oberen Rande der Töpfe angebrachten Öffnungen ab und sammelt sich in der Rinne d. Ist eine Pressung beendet, so hebt man den Druck auf, wodurch alle Teile des Apparates wieder in jene Lagen zurücksinken, in welchen sie in den Abbildungen dargestellt sind. Die Töpfe werden auf die Tische herausgezogen und durch andere, welche schon vorher mit Samenmehl gefüllt wurden, ersetzt, so daß die Zeit, während welcher die Presse nicht arbeitet, auf das geringste Maß reduziert ist.

Für den Fabriksbetrieb sind die hydraulischen Pressen von sehr großer Bedeutung, weil sie bei geringem Kraftverbrauch und bei leichter Bedienung eine große Preßwirkung hervorbringen. Sie beruhen auf dem Prinzipe der gleichmäßigen Fortpflanzung des Druckes auf Flüssigkeiten in geschlossenen Gefäßen und bestehen aus zwei getrennten Teilen, der eigentlichen Presse und der Preßpumpe. Erstere besteht aus der Preßplatte, welche unten in einen Preßkolben endigt, der sich in dem im unteren geschlossenen Teile beweglichen Zylinder der Presse bewegt, der Kopfplatte und den, in der Regel vier Preßsäulen, welche die Kopfplatte und das Unterteil der Presse miteinander verbinden. Am Unterteil der Presse befindet sich noch das Absperrstück, welches die Verbindung des Preßzylinders mit dem Pumpenzylinder herstellt.

Die Preßpumpe selbst ist eine Plungerpumpe mit zwei Kolben von verschiedenem Durchmesser, von denen sich der größere während des Pressens bei circa 50 Zentimeter

von selbst auslöst, während mit dem kleineren bis zur Erreichung des gewünschten Druckes weiter gepumpt wird. Das Minimum des Druckes ist für jede Presse verschieden und wird der jeweilige höchste Druck durch das Selbstauslösen eines Sicherheitsventiles nicht überschritten.

Der durch die Preßpumpe hergestellte Druck pflanzt sich nun durch die Flüssigkeit, Wasser, Glyzerin oder

Fig. 89.

Hydraulische Presse für Ölfrüchte.

ein Gemisch aus beiden, und durch das Absperrstück gleichmäßig auf die Flüssigkeit im Zylinder des Preßkolbens fort, wodurch auf die Querschnittseinheit des letzteren dieselben Kräfte wirken wie auf die Querschnittseinheit des kleinen Preßpumpenkolbens. Sobald nunmehr der gewünschte Druck vorhanden, verschließt man das Absperrstück, wodurch der auf den Preßkolben wirkende Druck nicht mehr durch etwa in der Pumpe vorhandene Undichten beeinflußt werden

kann. Will man die Ventile wieder entlasten, so öffnet man ein zweites Ventil am Absperrstück und die Flüssigkeit tritt in den Pumpenkolben der Preßpumpe zurück, ohne deren Zylinder zu passieren. Hierdurch schont man einerseits die in der Preßpumpe befindlichen Ventile, anderseits arbeitet man immer mit derselben Flüssigkeit, die, bis auf kleine Verluste durch Undichten, keiner Erneuerung bedarf.

Fig. 90.

Batterie von 4 anglo-amerikanischen Pressen auf schmiedeeisernen Kästen zur Aufnahme des Öles.

Die hydraulischen Pressen finden in senkrechter und horizontaler Anordnung Verwendung, doch gebraucht man hauptsächlich nur die ersteren. Bei Pressen, mit denen aus festen Substanzen (z. B. Ölsamen, Fett enthaltenden Geweben usw.) Flüssigkeiten abgeschieden werden, legt man eine Anzahl Preßplatten übereinander und gibt diesen die Form eines Troges, dessen unterer Teil in den oberen Teil des nächst tiefer liegenden Troges eingreift

und so das in demselben liegende Samenmehl zusammenpreßt; das auslaufende Öl wird dann in gemeinschaftliche Rinnen abgeleitet. Um unter Anwendung von Wärme zu pressen, werden die einzelnen Preßplatten für Dampfheizung eingerichtet. Drehbare Rohrleitungen vermitteln in allen Stellungen der aus Guß- und Schmiedeeisen hergestellten Platten auf der einen Seite den Eintritt des Dampfes, auf der andern den Austritt des Kondensationswassers. Sind mehrere hydraulische Pressen in einem Raume in Betrieb, so kann deren Speisung von einer einzigen Preßpumpe aus geschehen, sind die Pressen in mehreren Räumen verteilt, so läßt sich der Akkumulatorenbetrieb mit großem Vorteil anwenden.

Die hydraulische Pressen, ohne Pumpwerk arbeitend, leicht durch eine Person in Betrieb zu setzen, mit Fassungsraum von 1—35 Liter, von Brinck & Hübner in Mannheim sind für den Gebrauch in Apotheken und Laboratorien ganz vorzüglich geeignet, haben sich in der Praxis in jeder Beziehung bewährt und in den verschiedensten Industriezweigen, wo es sich darum handelt, mit großem Druck zu arbeiten, eingeführt.

Die Konstruktion ist im allgemeinen folgende: Der untere Teil der Presse besteht im wesentlichen aus zwei durch einen Kanal miteinander verbundenen, mit Glyzerin gefüllten Zylindern. Beide Zylinder sind mit entsprechenden Kolben versehen, welche auf sehr einfache sichere Weise abgedichtet sind und wovon der größere vertikale eine runde oder viereckige Preßplatte trägt. Auf diese Preßplatte kommt ein mit feinen Löchern versehenes gußstählernes Preßgefäß zu stehen, in welches die auszupressende Substanz, durch Platten in Schichten getrennt, gefüllt wird; darüber wird dann noch ein Blechmantel gestülpt, welcher das Verspritzen der Flüssigkeit verhindert. Hierauf wird die an der vertikalen Schraubenspindel befindliche obere Preßplatte mittels Handrades oder Hebels kräftig heruntergedrückt und dadurch schon der Druck einer gewöhnlichen Spindelpresse hervorgebracht.

Der Hauptdruck erfolgt aber nun durch Drehung der mit der unteren horizontalen Schraubenspindel verbundenen Kurbel, welche den kleinen Kolben in seinen Zylinder treibt und so in dem Glyzerin eine Spannung bis zu 300 Atmosphären erzeugt, welcher Druck sich durch den oben erwähnten vertikalen hydraulischen Kolben auf das zu pressende Material weiter fortpflanzt und durch das Manometer kontrolliert wird. Um aus dem Preßgefäß die darin festsitzenden Kuchen zu entfernen, wird dasselbe mittels zweier Ösen an der oberen Traverse in zwei Bügeln aufgehängt und die Preßkuchen dann durch Niederschrauben der Druckschraube ausgestoßen. Es kommt nun vor, daß bei Substanzen, die viel Öl oder Flüssigkeit enthalten und sich daher räumlich stark zusammenpressen lassen, bei Eindrehen des unteren Kolbens der höchste Druck noch nicht erreicht ist. In diesem Falle schiebt man den kleinen Kolben wieder ganz zurück, preßt mit der oberen, am Handrad befindlichen Schraube nach und treibt dann den Kolben abermals, bis der Manometer 300 Atmosphären Druck anzeigt. Soll nach einer gewissen Zeit die Presse mit frischer Glyzerinfüllung versehen werden, so schraubt man zunächst das Manometer ab und läßt durch die entstandene Öffnung das alte Glyzerin vollständig ablaufen. Hierauf bringt man den Kolben, auf welchem der Preßteller sitzt, in seine frühere Stellung und schraubt den kleinen Preßkolben ganz herein. Die Füllung muß nun recht vorsichtig erfolgen, indem man den kleinen Preßkolben langsam herausschraubt und ist solcher nach der vollständigen Füllung des Manometers wieder aufzusetzen.

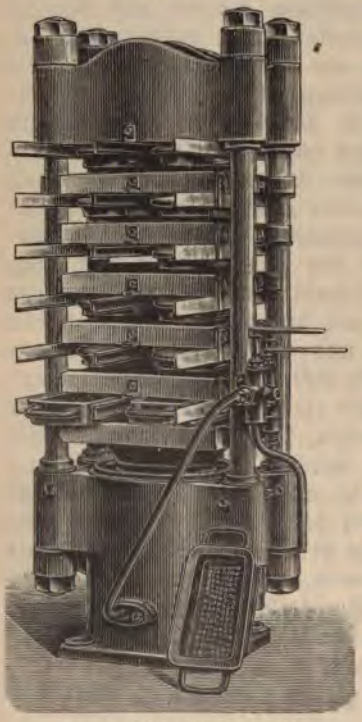
Die neuen hydraulischen Pressen von Brinck & Hübner in Mannheim haben den gewöhnlichen Konstruktionen gegenüber bedeutende Vorzüge, welche bestehen in:

1. Schneller und einfacher Bedienung bei größter Ölausbeute;

2. Wegfall teuerer Einschlagtücher;

3. Herstellung schöner, ganz gleichmäßig ausgep
Kuchen, welche nicht beschnitten zu werden brauchen;
4. große Dauerhaftigkeit ohne Verschleiß kostsp
Teile.

Fig. 91.

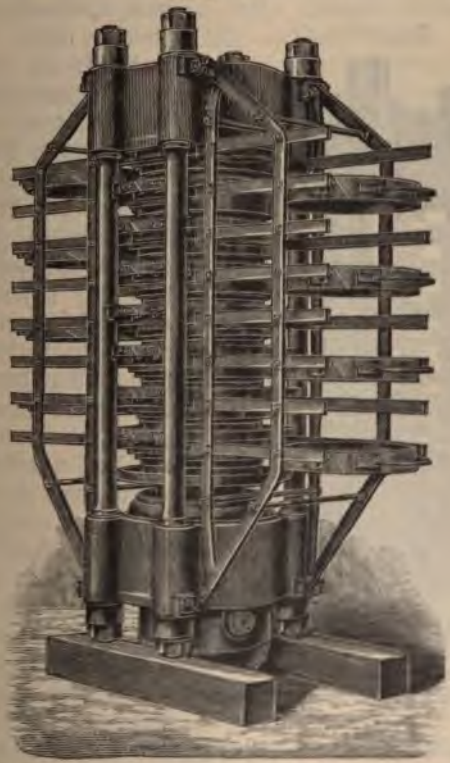


Hydraulische Kastenpresse von Brinck & Hübner in Mannheim.

Die Konstrukti
im allgemeinen fol
In der Presse sind
8 oder 10 schmiedee
oder stählerne Ringe
einander eingebaut u
jeder dieser Ringe
einem beweglichen,
durchlochten Boden
Stahl versehen. Zw
je zwei Ringen befind
eine gußeiserne oder
stählerne Preßplatte,
oberer Teil gerillt, wä
die untere Fläche ganz
ist. An diesen Preßpl
welche zwischen den S
der Presse geführt w
befinden sich Schiene
festigt, in welchen die
ringe hängen und
beim Herausziehen s
als beim Einschiebe
die Presse als Führ
dienen; außerdem ha
Preßplatte noch
großen, ringsherum
fenden Kanal zum
fangen des ausgep
Öles. Die Füllung der Presse geschieht einfach wie
Man legt auf die mit Löchern versehene Stahlplatte
jeden Ringes einen Deckel aus geflochtenen Roßh
Wolle oder Filz, hierauf den auszupressenden Samen

nn die neuen Roßhaardeckel. Sind alle Ringe gefüllt, setzt man die Presse unter Druck, der obere geriffelte eil eines jeden Preßtellers dringt dann in den darüber

Fig. 92.

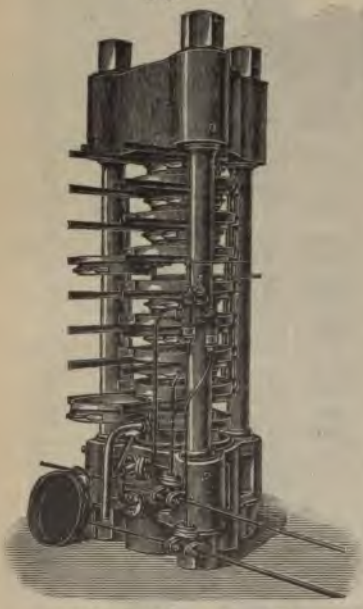


Hydraulische Ringpresse von Brinck & Hübner in Mannheim.

liegenden Ring ein und fließt das Öl durch den Roßhaardeckel, die gelochte Stahlplatte und die Rillen des Preßtellers in den Ölkanal ab.

Ist der Abfluß des Öles auf der ganzen Fläche des Kuchens gleichmäßig nach unten erfolgt, so hat das Öl auch nur die dünne Kuchenschicht zu durchdringen, fließt also leicht und schnell ab und liefert einen überall durchaus gleichmäßig ausgepreßten Ölkuchen von genauer Form. Die ganz exakten Randflächen, welche nicht ölhaltiger sind als die Mitte des Kuchens, brauchen folglich auch nicht beschnitten zu werden. Bei Pressen für besonders große Kuchen werden die Ringe zum Herausheben zu schwer. Solche Pressen (Fig. 92 und 93) erhalten daher zwei Seitengerüste und einen doppelten Einsatz Ringe. Nachdem der eine abgepreßte Satz Ringe zum Entleeren und Füllen auf das eine Gerüst herausgezogen ist, wird stets sofort der andere gefüllte Satz von dem andern Gerüst aus in die Presse geschoben und ist die Arbeitsweise eine sehr einfache und kontinuierliche.

Fig. 93.



Hydraulische Ringpresse von Brinck & Hübner in Mannheim.

Durch Einbau entsprechender Preßkasten anstatt der Ringe können außer runden Kuchen auch viereckige und trapezförmige beliebiger Größe erzeugt werden. Sämtliche Pressen werden auch mit Dampf- oder Heißwasserheizung geliefert, und zwar mit Heizung jeder einzelnen Preßplatte. Da jeder Kuchen zwischen zwei geheizten Preßplatten sitzt, so ist die Erwärmung eine gleichmäßige und vollständige

und erzielen diese Pressen Resultate, wie noch kein anderes Pressensystem. Damit man in jeden Ring ein möglichst großes Quantum Samen bringen kann, wird noch eine besondere Füllmaschine beigegeben, welche in einer Minute bis acht Ringe selbsttätig mit Samen füllt und preßt, so daß solche circa 20 Prozent mehr Samen enthalten, als wenn sie von Hand gefüllt werden. Diese Maschine wird unter Umständen auch gleich mit Wärmekessel versehen. Sie reicht aus, um circa 15 Pressen zu bedienen und wird gewöhnlich nur bei größeren Anlagen angewendet. Alle Pressen sind für 300 Atmosphären und mehr Betriebsdruck konstruiert und besitzen Preßzylinder, sowie Säulen und Muttern aus Gußstahl.

In Fig. 94 und 95 ist die Einrichtung einer großen hydraulischen Horizontalpresse mit 4 Preßzylindern dargestellt, und zwar in Fig. 94 die Seitenansicht (der rechtsliegende Teil im Durchschnitt), in Fig. 95 die Ansicht von oben. Durch zweckmäßig angebrachte Röhrenleitungen kann man sämtliche Preßkolben unter Anwendung nur einer Pumpe in Bewegung setzen und ist auch die Einrichtung getroffen, daß der Preßkolben eines Preßzylinders, nachdem man den Druck aufgehoben hat, von selbst in die Preßzylinder zurücktritt, was durch Aussaugen des Wassers aus dem Zylinder durch die Pumpe vermittelt wird.

Die Einrichtung des eigentlichen Preßraumes ist aus der rechtsseitigen Hälfte der Abteilung ersichlich, die Preßsäcke, welche die Gestalt von flachen Prismen erhalten, werden frei zwischen je zwei Blechtafeln aufgehängt und befindet sich unterhalb des Preßbaumes eine aus zwei schiefgestellten Platten bestehende Vorrichtung, welche dazu dient, das abfließende Öl aufzufangen und nach einer gemeinschaftlichen Sammelröhre zu leiten. Die Arbeit mit diesen Pressen geschieht in der Weise, daß immer zwei aneinander diagonal gegenüberliegende Pressen drücken, indessen die beiden anderen neu beschickt werden und sind zur Bedienung des ganzen Preßsystems nur zwei Arbeiter erforderlich, und zwar für jede Hälfte je ein Arbeiter.

Preſſung des Materiales allein durch die hydrauliſ
preſſe vornehmen.

Die Bedienung der Vorpreſſe geſchieht fol
maßen:

Die gemahlene Ölfrucht gelangt entweder ung
direkt von Hand oder, falls ſie vorgewärmt wird,
die Ausfallöffnung der Wärmepfanne in den Füll
Dieſen ſchiebt man dann über eine Öffnung in der
bahn, durch welche das Preßgut auf ein Tuch fäl

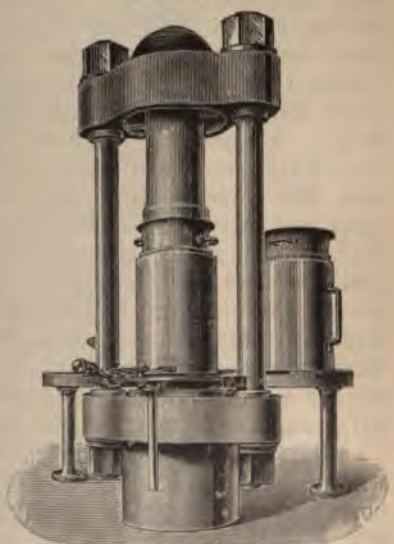
Fig. 96.

Maſchine zum Vorpreſſen von Ölkuchen von Fr. Krupp-Gr
in Magdeburg-Buckau.

auf einer Tafel aus Eiſenblech ausgebreitet iſt.
ruht auf einem verſchiebbaren Geſtelle. Die Gleitbah
nun aufgeklappt, das Material in das darunter l
Tuch eingeſchlagen und ſamt der Blechplatte mitt
Geſtelles auf den Preßtiſch geſchoben. Dabei ſtöß
dasſelbe gegen den Hebel, der Dampfeinlaßſchiebe
hierdurch geöffnet und der Dampf ſtrömt unter den
der ſich hebt und das auf dem Preßtiſche liegende M
gegen die obere Platte drückt. Nachdem der au

Weise gebildete Kuchen einige Sekunden unter Druck gestanden hat, wird der Dampfaustritt unter Zurückziehen des seitlich angebrachten Griffes bewirkt und der Preßtisch bewegt sich abwärts. Hierauf wird die Gleitbahn wieder heruntergeklappt, die Eisenblechtafel mit dem darauf liegenden Kuchen seitlich abgezogen und derselbe auf die hydraulische Presse geschafft. Bei einiger Fertigkeit des Arbeiters in der Bedienung der Vorpresse dauert die Beschickung der hydraulischen Ölpresse mit vorgepreßten Ölkuchen nur einige Minuten, so daß eine Vorpresse eventuell für sechs hydraulische Pressen genügt.

Fig. 97.



Hydraulische Presse für Coprah und Palmkerne.

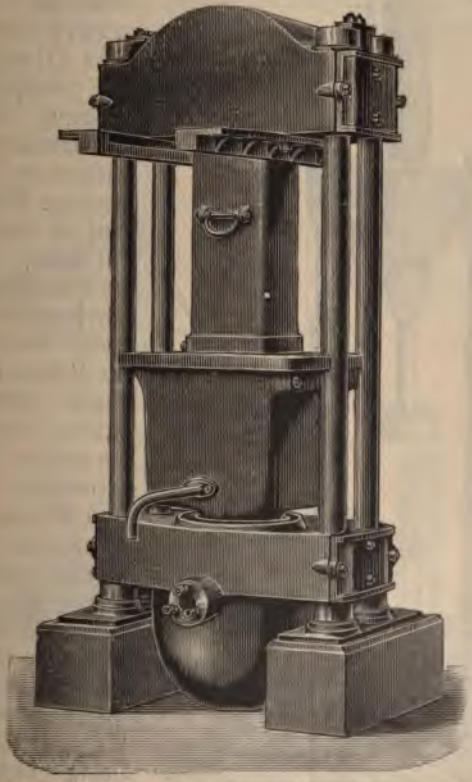
Die hydraulische Presse für Coprah und Palmkerne von Fr. Krupp-Grusonwerk, in Fig. 97 dargestellt, arbeitet mit einem Druck von circa 2250 Kilogramm auf den Quadratzoll englisch; der Preßzylinder ist aus Stahlguß und der Kolben aus Hartguß hergestellt. Der gleichfalls aus Hartguß bestehende Preßkasten, welcher zur Aufnahme der Ölfrucht dient, hat einen viereckigen Querschnitt und ist seitlich und am Boden mit Nuten versehen. Die Nuten der Seitenwände laufen vertikal, die des Bodens nach dem Ausflußrohre hin. Diese genuteten Wände sind mit feingelochten Stahlplatten bedeckt, welche durch zwei Schluß-

keile mit den Kanten fest zusammengeschoben werden. Nach erfolgter Pressung werden diese Keile durch den sich nach abwärts bewegenden Preßkasten selbsttätig gelöst und dann von Hand herausgezogen. Der Preßkolben preßt den Preßkasten mit den Ölfrüchten nach oben an den Preßstempel. Sobald die Pressung geschehen, wird der Kolben gelöst, der Stempel auf den Gleitschienen nach der Seite geschoben und die Kuchen herausgenommen. Der Preßkasten wird partieweise gefüllt. Damit die Kuchen gleich groß werden, erfolgt diese Füllung mittels eines Kübels, welcher einen der Größe der Kuchen entsprechenden Inhalt hat. Zwischen je zwei Füllungen wird eine geriffelte oder eine glatte Platte aus Stahlblech gelegt. Es bilden sich zwölf Kuchen, welche nach beendeter Pressung circa 20 Millimeter stark sind. Es ist darauf zu achten, daß das Preßgut nach dem Hineinschütten auch gleichmäßig verteilt wird, damit die Presse auf allen Seiten gleichmäßig beansprucht wird und man gleichmäßig starke Preßkuchen erhält. Die Zeit für das Füllen, Pressen und Entleeren beträgt 35 bis 40 Minuten, so daß bei Tag- und Nachtbetrieb (22 Stunden) und einiger Geschicklichkeit des Arbeiters 33 Pressungen bewirkt werden. Die Leistung pro Stunde beträgt 125 Kilogramm, also pro 22 Stunden etwa 2750 Kilogramm des zu pressenden Materiales.

Fig. 98 stellt eine hydraulische Ölpresse für runde Kuchen dar, welche eine ähnliche Wirkungsweise wie die vorstehende besitzt. Sie hat gegenüber den Kastenpressen den Vorteil, daß das Lösen der Keile und Preßwinkel fortfällt. Außerdem geht die Bedienung insofern schneller vonstatten, als während der Pressung ein zweiter Seiher gefüllt und somit die Zeit besser ausgenutzt wird. Der Preßstempel steht bei dieser Maschine fest, während der Seiher zum Füllen und Entleeren auf einen Vortisch gezogen wird. Der Seiher besteht aus einem geschmiedeten Stahlzylinder mit eingebohrten konischen Löchern von $^1/_2$ Millimeter Durchmesser. Um den Seiher ist ein Schutzmantel angebracht, welcher das Umherspritzen des Öles verhindert.

as Herausstoßen der Kuchen geschieht bei kleineren Pressen on Hand, bei größeren, bei denen auch die Seiher fahrbar

Fig. 98.

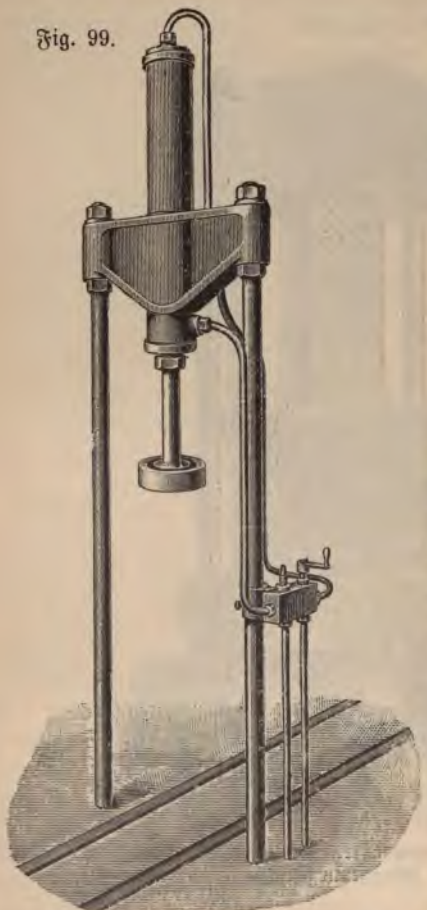


raulische Presse für runde Kuchen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

, durch einen Ausstoßapparat Fig. 99. Der Stempel b bei demselben ebenfalls auf hydraulischem Wege auf-

und niederbewegt, die Steuerung geschieht durch ei
faches Wechselventil.

Fig. 99.

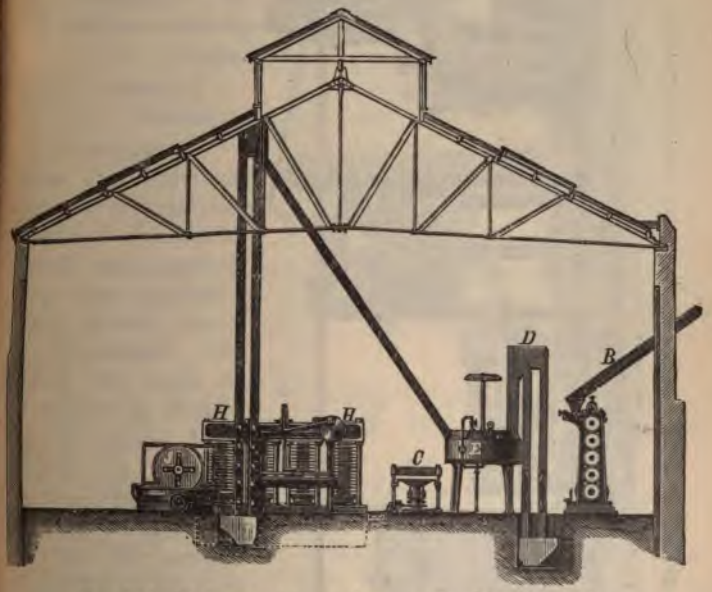


Ausstoßapparat für Kuchen von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

Die in Fig. 1
Durchschnitt zu
schauung geb
anglo-ameri
sche Ölmühle
die gewöhnliche
richtung einer
Ölgewinnung
stimmten An
größere Anlage
einfach eine Ve
fältigung der
und umschließe
Pressen und auc
mehr. Sie vera
an Leinsaat un
deren kleinen
samen, welche
einmalige Pr
erfordern, 75
900 Kilogramm
Preßraum ha
Größe von 1
Meter und eine
von 5 Meter u
Maschinerie erf
an Betriebskra
Pferdekräfte; in
Anlage könne
liebig viele
Sätze vereinigt
den und erf
jeder derselben
weitere Betrieb
von 35 Pferdekr

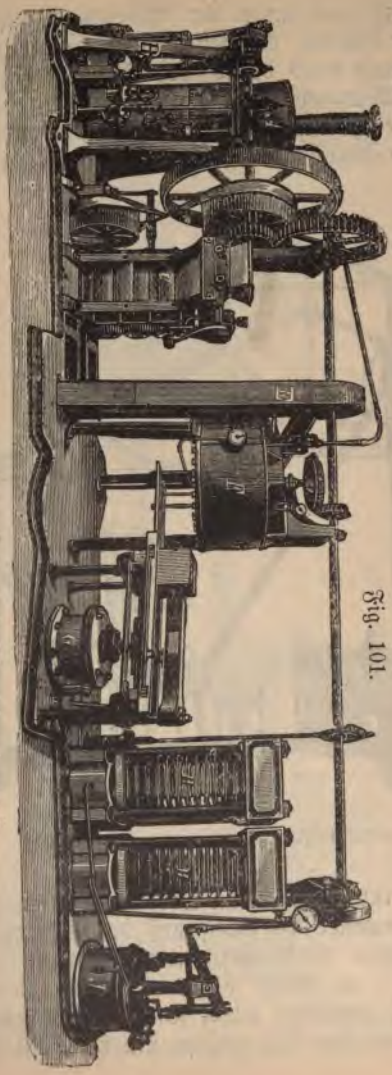
Die ganze Einrichtung und auch der Arbeitsvorgang ist aus der Abbildung deutlich ersichtlich: Die Saat geht über die Walzen B und wird dann zum Elevator D und von diesem in die Wärmepfanne E geführt. Von hier geht die Masse in die Formmaschine C, wo die Saat gemessen, formiert und hinreichend zusammengedrückt wird,

Fig. 100.



Durchschnitt durch eine anglo-amerikanische Ölmühle.

um in den Pressen H untergebracht zu werden. Die Kuchen werden nach vorgenommener Pressung auf der Schneidemaschine zur gewünschten Höhe beschnitten, worauf der Abfall im Kollergang T zu Mehl vermahlen und wieder in die Wärmepfanne E geworfen wird. Die Pressen stehen in einem Kasten, in welchen das abgepreßte Öl abfließt,



Kolonialölmühle von Rose, Downs & Thompson in Hull.

Fig. 101.

um mittels e
Pumpe in die La
gefäße geleitet
werden. Die wes
lichsten Vorteile
Anlage sind:

1. Ersparnis
20% Triebkraft
genüber anderen
lagen;

2. große Ra
ersparnis;

3. verbessertes
Aussehen und be
Markierung der
chen, welche bei di
System eine schö
Oberfläche und g
Bruch haben ge
über denjenigen,
die Saat auf Ko
gängen gemahlen

4. erhöhte Öl
duktion; der Di
schnittsrückstand
den Kuchen beim
System ist 10%
wogegen dieses Sy
nur einen Rückst
von circa 7%
so daß sich die
gewinnung um 3
erhöht;

5. Ersparnis
50% an der Bedie
im Preßraum;

6. Ersparnis an Preßtüchern;

7. Reduktion des Gewichtes der Maschinerie zur Verarbeitung eines gewissen Quantums;

8. das System paßt für alle Ölsaaten und Nüsse;

9. Abschaffung der Roßhaarpreßdeckel;

10. da die ganze Maschinerie durch Riemen getrieben wird, erzielt man große Ersparnis im Antriebe und Erleichterung in der Einrichtung.

Die Kolonialölmühle von Rose, Downs & Thompson in Hull dient für Lein- und andere kleine Ölsaten, welche einmaliges Pressen erfordern und verarbeitet 355 bis 431 Kilogramm pro Stunde. Sie beansprucht einen Raum von 11·5 × 5 Meter, zwei Mann zur Bedienung und wiegt 25.380 Kilogramm. Sie besteht aus einer eisernen Fundamentplatte, auf der die folgenden Teile montiert sind:

A. Vertikaler Stahlkessel von 91·7 Zentimeter Durchmesser, 248 Zentimeter Höhe mit drei Querrahmen, einem 8 Millimeter starken Mantel mit 10 Millimeter starken Stirnwänden.

B. Die vertikale Dampfmaschine, deren Zylinder 20 Zentimeter Durchmesser mit 30·5 Zentimeter Hubhöhe hat.

C. Der Walzenstuhl zum Vermahlen der Samen, die Schnecke zur Beförderung der Saat zum Elevator E, die mit Rührwerk versehene Wärmepfanne F, an welche sich die Dampfkuchenformmaschine G anschließt. Zunächst dieser befinden sich zwei hydraulische Pressen H, ein Satz Pumpen T. Die Kuchenschneidemaschine K ist über der Kuchenformmaschine angeordnet.

Extraktionsvorrichtungen.

Man versteht unter der Extraktion in der chemischen Technik im allgemeinen die Entfernung bestimmter Anteile aus festen, halbflüssigen oder flüssigen Körpern vermittels geeigneter Lösungsmittel, welch letztere entweder in dem Extrakte verbleiben oder durch Abtreiben (Destillation) wieder aus demselben entfernt werden. Das Extraktionsverfahren findet ausgedehnte Anwendung für die Gewinnung von Gerb-, Farb- und Riechstoffen, von Ölen und Fetten aus Samen, Rückständen usw., von Arzneistoffen, Drogen usw. Als Lösungsmittel bei der Extraktion dienen je nach der Natur der zu extrahierenden Substanz und dem Material, aus dem sie ausgezogen werden sollen, die verschiedensten Flüssigkeiten: Wasser, Alkohol (Äthyl-, Buthyl-, Propyl-, Amylalkohol) Äther (Äthyl-, Petroleum-, Essigäther), Schwefelkohlenstoff, die verschiedensten Kohlenwasserstoffe, insbesondere Benzol, Xylol, Benzin, dann Tetrachlorkohlenstoff u. a. m.

Der Vorgang bei der Extraktion ist im Prinzipe stets genau der gleiche, doch ist die Ausführung bei den verschiedensten Stoffen sehr verschieden. Immer geht der eigentlichen Extraktion ein osmotischer Vorgang voraus, so daß also der Inhalt der Zelle durch das in dieselbe eintretende Lösungsmittel verdrängt und diese mit dem Lösungsmittel erfüllt wird. Je nach der Beschaffenheit der zu extrahierenden Substanz bildet nun die gewonnene Flüssigkeit (wie bei Farbhölzern) das Extraktionsprodukt, während Holzspäne als fast wertloses Material verbleiben oder es ist der Rückstand das geforderte Produkt, wie bei vielen physiologischen Präparaten. Aber es lassen sich auch beide Substanzen, Extrakt und Rückstand, verwenden, wie es z. B. bei dem Ölsamen, bei fett- und ölgetränkter Putzwolle der Fall ist, wo allerdings, wie bei Ölsamen, das Öl das wertvollere, die verbleibenden Hülsen und

Proteinsubstanzen das minder wertvolle Material bilden. Eine nicht unwichtige Rolle spielt bei der Extraktion die Einhaltung bestimmter Temperaturen, weil manche Stoffe Zersetzungen erleiden, wenn gewisse Wärmegrade überschritten werden (Gerbstoffe), andere Körper wieder nur bei gewissen Temperaturen löslich werden. Eine sehr wichtige Sache — sofern es sich nicht um wässerige Extrakte handelt — ist das kontinuierliche Arbeiten und die damit verbundene Wiedergewinnung des Lösungsmittels möglichst ohne Verlust.

So verschieden auch die Extraktionspräparate beschaffen sind, lassen sich dieselben doch auf eine Anzahl Grundformen zurückführen:

a) Einkörper: Für wässerige Extrakte, besonders für Farbhölzer;

b) Einkörper: Für Extraktionen mit flüchtigen Lösungsmitteln, in Verbindung mit Rückflußkühlern;

c) Mehrkörper: Für wässerige Extrakte, Farbhölzer, Gerbhölzer, Drogen usw.;

d) Mehrkörper: Für Extraktionen mit flüchtigen Lösungsmitteln, wie z. B. zur Herstellung von Tannin ꝛc., mit Abtriebsvorrichtung für die Lösungsmittel.

Die verschiedenen sogenannten Extraktionsapparate sind hierfolgend nach F. H. Meyer in Hannover-Hainholz schematisch angestellt.

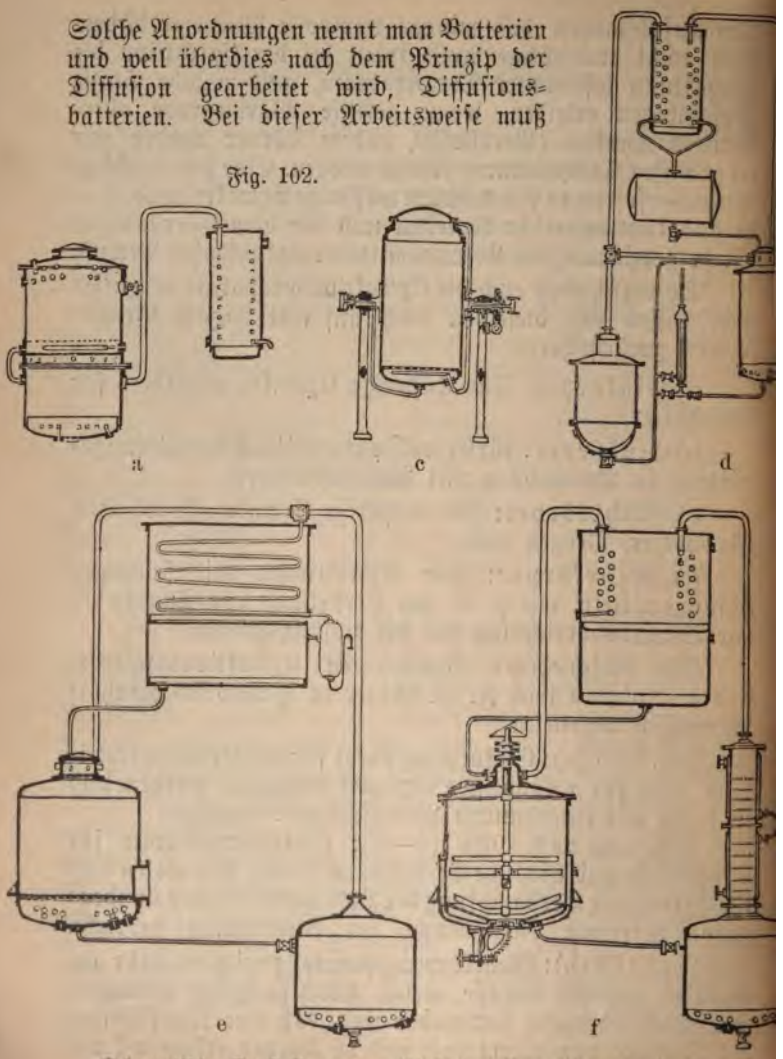
Fig. 102 (a): Einkörperapparat für wässerige Extrakte; kann auch für alkoholische Extrakte gebraucht werden und ist dann mit eingebautem Rückflußkühler versehen.

Fig. 102 und 102a (d—g): Einkörperapparate für alkoholische und ähnliche Extrakte; bei diesen Apparaten sind für Extraktion, Verdampfung der Lösungsmittel und Kondensation getrennte Gefäßräume zur Anwendung gebracht.

Fig. 103 (h): Mehrkörperapparate; zwei oder mehr aneinander gereihte Gefäße, welche durch geeignete Leitungen miteinander derartig verbunden sind, daß eine Überführung der Inhalte von einem zum andern Körper erfolgen kann.

Solche Anordnungen nennt man Batterien und weil überdies nach dem Prinzip der Diffusion gearbeitet wird, Diffusionsbatterien. Bei dieser Arbeitsweise muß

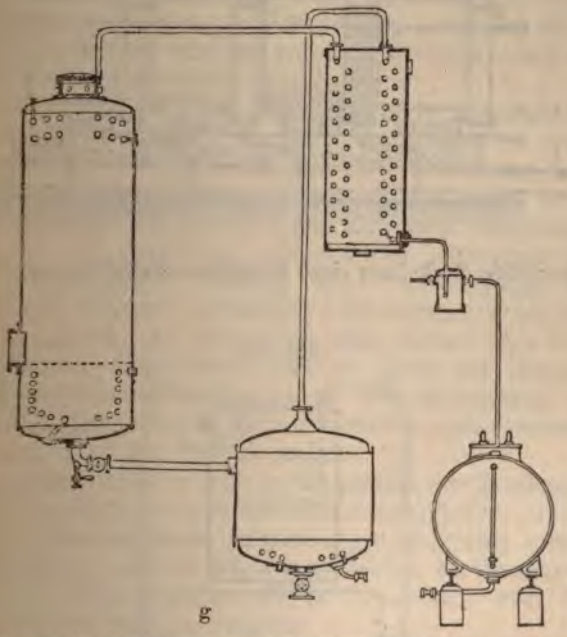
Fig. 102.



Schematische Darstellung von Einkörper-Extraktionsapparaten.

das Lösungsmittel sämtliche Gefäße der Batterie nacheinander passieren, so daß die Füllung so oftmal zur Auslaugung gelangt, als Gefäße in der Batterie vorhanden sind. Dadurch findet nicht allein sehr gründliche Ausnutzung des Materials, sondern auch vor allem eine hohe Kon-

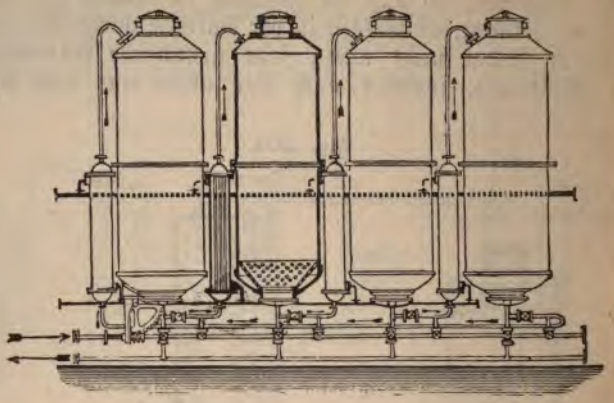
Fig. 102a.



Schematische Darstellung von Einkörper-Extraktionsapparaten.

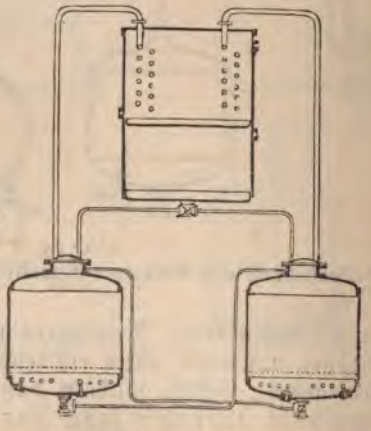
zentration der Lösungen statt. Armaturen und Leitungen sind so angeordnet, daß nicht allein ein leichtes Übergehen von einem zum andern Gefäß, sondern daß auch Füllung und Entleerung leicht stattfinden kann. Zur Regelung der Temperaturen sind entweder Schlangen in die Körper

Fig. 103.



Schematische Darstellung eines Mehrkörper-Extraktionsapparates.

Fig. 104.



Schematische Darstellung eines Wechsel-Extraktionsapparates.

eingebaut, welche den Dampf direkt oder indirekt wirken lassen, oder man hat zwischen den einzelnen Körpern Kalorisatoren eingebaut, welche den übergehenden Saft erwärmen. Die Bewegung der Extrakte innerhalb der Batterie findet entweder durch Wassersäulen oder mittels Pumpen statt, auch wird komprimierte Luft angewendet. Um den in den Rückständen enthaltenen Alkohol, Äther, Benzol usw. wieder zu gewinnen, ist ein geeigneter Kühler vorhanden, welcher mit den einzelnen Körpern durch eine Übersteigleitung verbunden werden kann.

Die einfachste Form eines Extraktionsapparates ist der in Fig. 102 a dargestellte Einkörperapparat der Firma F. H. Meyer in Hannover-Hainholz und unterscheidet sich derselbe von anderen Extraktionsapparaten hauptsächlich dadurch, daß Extraktor und Destillator übereinander und nicht wie gewöhnlich nebeneinander angeordnet sind. Durch entsprechende Stellung der Umschalthähne und anderer am Apparat vorhandener Einrichtungen hat man es in der Hand, die Extraktion durch heißes oder kaltes Lösungsmittel auszuführen oder mit Hilfe von Dämpfen des Lösungsmittels vorzunehmen. Bei Anwendung von flüchtigen Lösungsmitteln werden dieselben wiedergewonnen und kommen in den Betrieb zurück.

In gewissen Fällen ist bei der Extraktion eine Erwärmung durch in e eingebaute Heizschlangen ausgeschlossen, es muß daher die Wärme durch Umwandungen zugeführt werden. Sehr häufig ist auch bei sehr zähen Massen die Anwendung besonderer Rührvorrichtungen in dem einen oder dem andern Gefäß nicht zu umgehen.

Der mit Rückflußkühler nach Schema Fig. 102c ausgestattete Apparat wird fast ausschließlich mit Benzin oder Benzol betrieben. Als Extrakteur dient der mittlere, als Verdampfer des Lösungsmittels der untere und als Kondensator und Rezipient der obere Körper.

Falls erforderlich, wird Leitung und Armatur für dreifache Führung des Lösungsmittels im Extrakteur, nämlich: 1. von oben nach unten, 2. von unten nach oben

und 3. in Dampfform von oben nach unten angeordnet. Zur automatischen Trennung des beim Ausblasen in das Benzin gelangenden Dampfwassers ist zwischen Kondensator und Rezipient ein besonderer Apparat angebracht.

Der sogenannte Wechselextraktionsapparat bildet ein Zwischenglied zwischen den einfachen Apparaten und den Extraktionsbatterien. Zwei Extraktoren (schematisch dargestellt in Fig. 104), welche gleichzeitig auch als Destillatoren dienen, stehen nach oben mit zwei Kühlern und diese wieder mit dem gemeinschaftlichen Reservoir für das Lösungsmittel in Verbindung. Der obere Teil des einen Extraktors ist durch eine umschaltbare Leitung mit dem unteren Teil des andern verbunden, so daß auch beide Extraktoren eine Art Batterie darstellen. Die Lösungsmittel lassen sich so durch den Flüssigkeitsdruck des höher stehenden Reservoirs hin- und herbewegen.

Extraktionsvorrichtungen zur Gewinnung von Ölen und Fetten usw. Die Gewinnung von Ölen und Fetten nach dem Extraktionsverfahren kann eine vollkommene oder eine unvollkommene sein, je nachdem die Samenmehle ohne vorhergehende Pressung nur der Extraktion unterzogen oder aber die ausgepreßten Kuchen nach Gewinnung des Vorschlagöles zerkleinert, wieder zu Mehl zermahlen und nun erst vollständig extrahiert werden. Die Extraktionsmittel sind durchaus leicht flüchtige Substanzen, welche die Eigenschaft besitzen müssen, die fettigen Anteile der Samenmehle rasch zu lösen, andere Substanzen, wie Harz, Farbstoff usw., aber ungelöst zu lassen und ferner sich von dem Öle, beziehungsweise Fette wieder durch Wärmeentwicklung, Destillation, leicht und vollständig zu trennen, so daß das Lösungsmittel vollständig wiedergewonnen werden kann und auch nicht die geringsten Anteile zurückbleiben. Das Extraktionsmittel muß ferner so beschaffen sein, daß es nach der Verjagung aus der Fett- oder Öllösung dem Rückstande keinerlei Geruch oder Geschmack erteilt — es muß die Fette und Öle mit einem Worte in vollkommen reinem Zustande belassen. Je nach

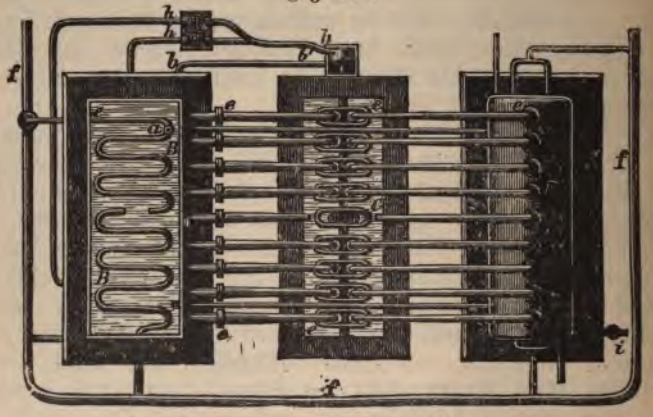
dem angewendeten Extraktionsmittel — Schwefelkohlenstoff, Kanadol, Benzol, Petroleumäther (Benzin), Schwefeläther, Tetrachlorkohlenstoff — beziehungsweise nach deren Flüchtigkeitsgraden sind die Apparate, welche hierbei in Verwendung kommen, verschieden. Als die vollkommensten Apparate sind jene zu betrachten, welche kontinuierliches Arbeiten gestatten und bei welchen die Verluste an Lösungsmitteln auf ein Minimum reduziert sind.

Einer der ältesten Extraktionsapparate ist von Haecht in Molenbeck St. Jean bei Brüssel konstruiert worden. Es sind vorhanden: zwei höher stehende Extraktionszylinder, Destillationsblasen, zwei Kühlfässer mit doppelten Kühlschlangen, zwei im Boden eingesenkte Reservoirs zur Aufnahme des Schwefelkohlenstoffes, der durch eine Wasserschicht vor Verdunstung geschützt ist. Eine Mühle zerquetscht den Samen, derselbe wird in die Extraktionszylinder eingefüllt, ein Deckel aufgesetzt und dicht verschlossen. Eine Pumpe hebt den Schwefelkohlenstoff in den Zylinder und nachdem er sich genügend mit Öl gesättigt hat, zieht man die Lösung in die Destillationsblase ab, um den Schwefelkohlenstoff durch Dampfschlangenheizung abzutreiben. Auf gleiche Weise wird der im Extraktionszylinder nach völliger Entfettung verbliebene Rest übergetrieben und in der zweiten Kühlschlange kondensiert. Dampfkessel und Dampfmaschine wird durch Mauerwerk gänzlich von der eigentlichen Fabrik isoliert, um die Gefahr einer Entzündung zu vermeiden, und die Rohrleitungen so eingerichtet, daß die paarweise vorhandenen Apparate nach Belieben miteinander kombiniert werden können.

Extraktionsapparat von Deiß. Fig. 106 stellt den Apparat im Durchschnitte, Fig. 105 in der Oberansicht vor. Die Hauptteile desselben sind: A eine in Zementmauerwerk ausgeführte, mit Blei gefütterte Zisterne, B das Extraktionsgefäß, C die Kühlvorrichtung, D der Extraktionsapparat. Nachdem die zu extrahierenden Substanzen in das Extraktionsgefäß gebracht sind (sie ruhen auf dem Siebboden dd), wird von oben ein zweiter Siebboden dd auf-

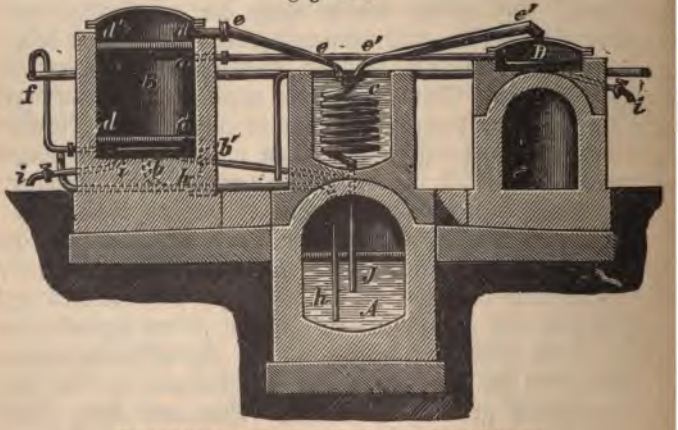
gelegt und der Apparat geschlossen. Mittels der Pumpen hh, welche durch h den Schwefelkohlenstoff aus A ansaugen,

Fig. 105.



Extraktionsapparat von Deiß (Oberansicht).

Fig. 106.



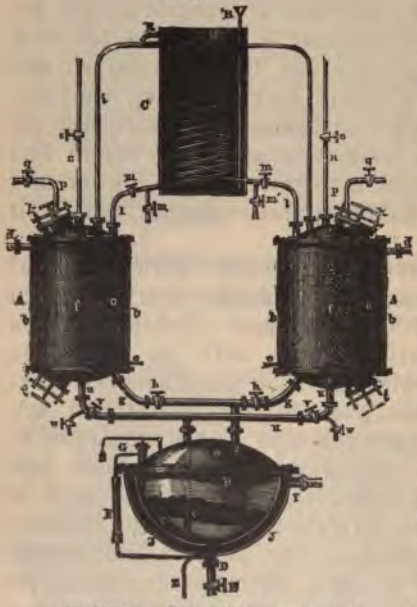
Extraktionsapparat von Deiß (Durchschnitt).

:d letzterer unter dd in das Extraktionsgefäß gebracht. ch mehrstündiger Einwirkung des Schwefelkohlenstoffes :d die entstandene Fettlösung nach a in den Destillations= parat D gebracht, der durch die Dampfspirale d erwärmt :d. Die Dämpfe des Schwefelkohlenstoffes treten durch ie Röhren e in das große Schlangenrohr des Kühlers d fließt der verdichte Schwefelkohlenstoff durch f in die sterne A. Man treibt so lange Schwefelkohlenstoff von ten nach oben durch das Extraktionsgefäß, bis der halt desselben an Fett erschöpft ist, läßt dann den in B indlichen Schwefelkohlenstoff von B nach A fließen und rch b Dampf nach dd treten, wodurch aller noch vor= ndene Schwefelkohlenstoff verdampft und samt dem mit n verdichteten Wasser nach A gelangt, wo sich in dem hre die beiden Flüssigkeiten trennen. Um ununterbrochen eiten zu können, muß das Extraktionsgefäß B doppelt handen sein.

Extraktionsapparat von Vohl. Dieser Apparat für die Anwendung von Petroleumäther vom spezifischen wicht 0·650 bis 0·700 und einem Siedepunkte von a 60° Celsius eingerichtet, und wird die Extraktion t dem siedenden Kohlenwasserstoff vorgenommen. Der parat Fig. 107 besteht aus den zwei Extraktoren A A, n Sammel= und Kochgefäß B und dem Kondensator C. e kupfernen, innen verzinnten Extraktoren sind von antelgefäßen b b aus Eisenblech umgeben und wird in n Raum zwischen den Extraktoren und den Mänteln rch d d Dampf eingeleitet, das Kondensationswasser rch e e abgeleitet. In den Extraktoren liegen die wärmungsschlangen f f, welche durch die Röhren g g t J und durch i i mit C in Verbindung stehen. Das llen der Extraktoren geschieht durch die Öffnungen k k, lche durch Deckel verschlossen werden, in welche die hren l l, n n und p p münden. Die am unteren Ende Extraktoren angebrachten Entleerungsöffnungen t t d ebenfalls durch Deckel geschlossen, in welche die hren n n münden, die sich in dem Rohre X vereinigen,

das in B mündet. Das Gefäß B ist doppelwandig, das innere Gefäß T ist aus verzinntem Kupfer, das äußere J aus Gußeisen gefertigt. Durch Y tritt Dampf in den Raum zwischen beiden Gefäßen, durch Z fließt das Kondensationswasser ab. In den kupfernen Deckel W von Y sind die Rohre X und g eingesetzt.

Fig. 107.



Bohlscher Extraktionsapparat.

Das Gefäß C, der Kondensator, besteht aus einem durch H mit Kühlwasser zu füllenden Blechzylinder, in welchem zwei kupferne, innen verzinnte Kühlschlangen liegen, welche mit den Extraktoren in Verbindung stehen. Auf den Boden der Extraktoren wird eine Filzscheibe gelegt und a durch einen Leder- oder Filzpfropfen geschlossen; der zu entölende Samen wird durch k eingeschüttet und oben ebenfalls mit einer Filzplatte bedeckt, in welche sich ein dem Rohre i entsprechender Ausschnitt befindet. Nachdem die Füllöffnung verschraubt ist, öffnet man die Hähne m m^1, v und h, schließt die Hähne o, qu, w und E^1, worauf man durch Öffnen von O aus einem hochaufgestellten Behälter Petroleumäther in die Extraktoren fließen läßt; der Äther durchläuft die Samenmasse, nimmt Öl aus derselben auf und fließt durch n und x nach B. Ist B bis zu zwei Drittel gefüllt, so wird der Zufluß des

Lösungsmittels abgestellt und durch y Dampf zugeleitet, welcher den Inhalt von B zum Sieden bringt. Die Dämpfe entweichen durch g und verdichten sich in f solange, bis der Inhalt von A bis zum Siedepunkte des Lösungsmittels erhitzt ist, worauf die Dämpfe durch i in den Kondensator gehen und die Flüssigkeit, nachdem m^1 geschlossen ist, durch m und l in den inneren Zylinder des Extraktionsapparates geht und durch u x x zurückkehrt.

Man arbeitet solange fort, bis der Inhalt von A von Öl befreit ist; eine durch den Hahn w abgelassene Probe der Flüssigkeit muß, auf Papier getropft, verdampfen, ohne einen Fettfleck zu hinterlassen. Man öffnet dann m^1 und schließt m, worauf man Dampf durch d in den Mantel des Extraktionszylinders A treten läßt; die sich in diesem Gefäße entwickelnden Dämpfe des Lösungsmittels pressen den flüssigen Teil des Inhaltes durch n und x nach B. Um zu verhindern, daß B zuviel gefüllt werde, unterbricht man im gegebenen Augenblicke die Zuleitung des Dampfes rasch und läßt die Dämpfe des Lösungsmittels durch Öffnen von qu durch p nach dem Kondensator entweichen.

Ist das Abdestillieren beendet, so wird v geschlossen, qu geöffnet und ein an p angebrachter Exhaustor in Gang gesetzt, welcher die in a sich bildenden Dämpfe ansaugt; das Kaltwerden des Rohres p zeigt an, daß in A keine Dämpfe mehr gebildet werden und aller Petroleumäther abdestilliert ist. Mann sperrt sodann den Dampf bei d ab und entleert den Extraktor durch A. Der Inhalt von B wird durch D und E in einen Destillierapparat gefüllt, in welchem man aus ihm durch direktes Einleiten von Wasserdampf den Petroleumäther vollständig abdestilliert.

Seiferts Batterie-Extraktionsapparat. Dieser Apparat besteht aus vier, sechs oder acht Zylindern C_1, C_2, C_3 usw. Die Zylinder sind doppelwandig, zwischen beiden Wänden zirkuliert Dampf, nur werden in das Innere jedes Zylinders noch besondere Zylinder aus

Drahtgeflecht eingesetzt, welche die zu extrahierenden Stoffe enthalten. Nachdem das Material eingefüllt ist, beginnt die Extraktion damit, daß man aus einem hochgestellten Behälter Petroleumbenzin durch S und a nach C_2 fließen läßt; wenn dieser Behälter gefüllt ist, strömt die Flüssigkeit durch a^2, b^2, c^2 nach C^3, steigt in C^3 aufwärts und kommt schließlich durch a^3, b^3, c^3 nach C^n. Das mit Fett gesättigte Benzin wird durch d^n und p in einen Vorratsbehälter geführt und man beschleunigt nun die Einströmung der Flüssigkeit durch eine Luftpumpe, welche

Fig. 108.

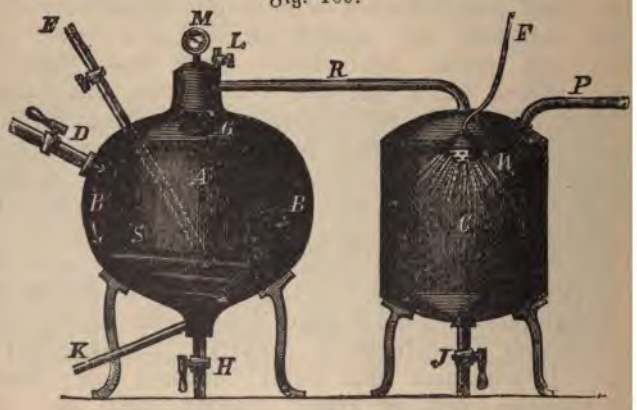
Seifferts Batterie-Extraktionsapparat.

an p saugend wirkt. Wenn in dem Vorratsbehälter eine Flüssigkeitsmenge angesammelt ist, deren Volumen jener entspricht, welche in C^n enthalten ist, wird d^n geschlossen, a^n geöffnet und b^n durch b^2 und c^1 mit C^1 verbunden. Als Erkennungszeichen für die vollständige Extraktion des Inhaltes von C^2 gilt, daß die Flüssigkeit, welche sich in dem Glasrohre befindet, welches in b^2 eingeschaltet ist, ganz farblos aussieht. Es wird sodann a^1 und C^2 geschlossen und a^2 und C^3 geöffnet; C^2 wird hierdurch aus dem Flüssigkeitsstrome ausgeschaltet und nimmt dieser seinen Weg durch C^3, b^n, C^n. Um trotz der Ausschaltung

die Flüssigkeit ohne Hindernis durch S fließen zu lassen, sind die Hähne a^1, a^2, a^3, a^n Zweiweghähne, welche in der einen Stellung S mit b verbinden, in der andern aber b abschließen, jedoch den Weg nach S öffnen. Der Rückstand, welcher nach dem Extrahieren bleibt, ist noch mit Benzin getränkt, und muß dieses wiedergewonnen werden. Man öffnet zu diesem Zwecke Hahn g^2 und läßt das Benzin durch h herabfließen. Der in dem Rohre x sitzende Hahn c^2 läßt beim Öffnen komprimierte Luft nach C^2 treten, und wird durch den von letzterer ausgeübten Druck das Abfließen beschleunigt. Sobald das Abfließen aufgehört hat, werden die Hähne f^2 und f^x geöffnet, und strömt infolgedessen durch das Rohr D Dampf in den Raum zwischen den äußeren und inneren Zylinder; der durch die Erwärmung entstehende Benzindampf nimmt seinen Weg durch g^2 und h nach einer Kühlschlange. Sobald dieser Dampf abgeblasen ist, hebt man aus C den Korb mit dem extrahierten Rückstande aus, ersetzt ihn durch einen neu gefüllten, verbindet C^2 mit C^1 und gewinnt das in C^3 befindliche Benzin in der oben beschriebenen Weise, so daß der Extraktionsapparat in ununterbrochener Tätigkeit bleibt. Wird mit dem Apparate die Extraktion in größerem Umfange durchgeführt, so muß man einen Destillierapparat haben, dessen Fassungsraum der in einer gewissen Zeit von den Extraktoren gelieferten Fettmenge entspricht, so daß man das in letzterer enthaltene Benzin so rasch als möglich wieder gewinnt und dasselbe sogleich zur Extraktion neuer Samenmengen verwenden kann. Dieses gleichmäßige Ineinandergreifen des Extraktions- und Destillierapparates ist aus dem Grunde von großer Bedeutung, weil man unter diesem Verhältnisse allein dahin gelangt, die Menge des Benzins, dessen man bedarf, auf das kleinste Maß zu beschränken und nur jene Mengen nachzuschaffen hat, welche durch unvermeidliche Verluste während der Arbeit infolge nicht vollkommenen Verschlusses des Apparates entstehen.

Das Abdestillieren der Fettlösung geschieht bei dies und ähnlichen Apparaten ausnahmslos in Dampfdestilli apparaten und zeigt Fig. 109 die Einrichtung eines solch Apparates im Durchschnitte. Das Destilliergefäß A h die Gestalt eines niederen Zylinders, welcher oben u unten durch Kugelstücke abgeschlossen ist. Der untere T ist doppelwandig, und zirkuliert in dem Raume B g spannter Wasserdampf, welcher bei D eintritt und a

Fig. 109.



Destillierapparat für Benzin.

das Schlangenrohr S durchzieht; das Rohr R dient d Kondensationswasser als Ablauf.

Die Fettlösung fließt aus einem hochgestellten V hälter durch das Rohr E in die Blase, in der sich e Rührwerk befindet, welches während der Destillation Bewegung erhalten wird und das gleichmäßige Sied der Flüssigkeit unterstützt. Um aus der kochenden Flüssi keit eben nur soviel Dampf zu entwickeln, daß derse in dem Schlangenrohre der Kühlung vollständig v *dichtet* wird, reguliert man den Dampfzufluß in

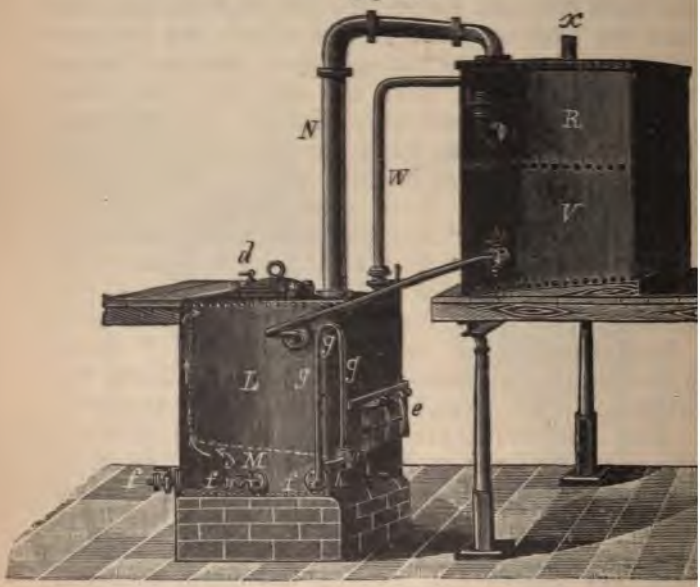
Weise, daß in dem Destillierungsraume kein Geruch nach dem Lösungsmittel wahrzunehmen ist, weil sonst ein sehr bedeutender Verlust desselben stattfindet und auch Explosionsgefahr vorhanden ist. Nach beendeter Destillation öffnet man den Hahn eines in A liegenden, rings mit feinen Löchern versehenen Rohres und treibt während einiger Minuten durch dasselbe vermittels einer Luftpumpe einen kräftigen Luftstrom. Dies bezweckt, die letzten Spuren der schwerer flüchtigen Bestandteile des Lösungsmittels aus dem Fette zu verjagen; dieselben hängen dem Fette sonst sehr stark an und sind nur schwer durch sehr lang andauerndes Erhitzen zu vertreiben, während sie, wie erwähnt, durch das sogenannte Ausblasen binnen wenigen Minuten beseitigt werden können. Es ist zweckmäßig, das Rohr R in einen Zylinder C münden zu lassen, der durch P mit der Kühlschlange verbunden ist, um durch das Rohr F und die Brause W einen aus sehr kleinen Wassertropfen bestehenden Regen in C hervorzubringen; es wird hierdurch schon die Hauptmenge der Benzindämpfe in C vernichtet und durch T Wasser und Benzin in ein Scheidegefäß abgelassen. Durch diese Einrichtung ist der Verlust an Benzin sehr vermindert.

Der Universalextrakteur von J. G. Lindner & Merz in Brünn, in Fig. 110 abgebildet, eignet sich zur Gewinnung von Öl respektive Fett aus allen fetthaltigen Materialien, wie Raps-, Lein-, Hanf-, Rizinus-, Baumwoll-, Sesam-, Sonnenblumensamen und jeder anderen Ölsaat, von Palmkernen, Coprah, Erdnüssen, Bucheckern, Weintrauben- und Kürbiskernen, Ölpreßkuchen, Olivenpreßlingen (Sanza) usw.

In dem am Boden mit Dampfschlange f versehenen Gefäße M befindet sich der Behälter L, der durch Mannloch d mit dem zu extrahierenden Material beschickt wird. Aus dem mit dem Kühler K kombinierten Reservoir V läßt man nun in L das Lösungsmittel einfließen, welches als Extraktlösung durch das Heberohr ggg nach M gezogen wird, *sobald sein Niveau* die Höhe g überschreitet.

In M dampft die Lösung ab, die Dämpfe gehen an
Wandungen des Behälters L aufwärts, erwärmen d
Inhalt und gelangen in den Rückflußkühler N, wo
kondensiert werden. Die noch warme Flüssigkeit fällt na
zurück, um, sobald die Höhe von g erreicht ist, wi
nach M überzutreten.

Fig. 110.



Universalextrakteur von J. G. Lindner & Merz in Brünn.

Diesen automatisch sich vollziehenden Kreislauf un
bricht man erst dann, wenn eine bei h genommene Pr
die Beendigung der Extraktion anzeigt. Das Kühlwa
von N wird abgestellt, die Dämpfe der aus L nach
laufenden Lösung gelangen nach dem Kühler K, um
als Flüssigkeit im Reservoir V anzusammeln und
letzten Reste des Lösungsmittels werden aus dem Extr

wohl, wie aus dem extrahierten Materiale durch direkten Wasserdampf abgetrieben. Der Extrakt wird durch u abgelassen und der Extraktor h bei e entleert.

Der Apparat ermöglicht nicht nur die eben beschriebene intermittierende, sondern auch eine kontinuierliche Extraktion. Im letzteren Falle wird nämlich der Ablauf der Fettlösung so reguliert, daß durch das verdampfte und regenerierte Lösungsmittel das Flüssigkeitsniveau in h konstant erhalten bleibt.

Die Vorzüge dieses Apparates vor anderen sind die folgenden:

1. Rasche und vollkommene Entfettung. Da sich das Lösungsmittel fortwährend erneuert und bei Siedetemperatur einwirkt, werden selbst die letzten Fetteilchen leicht gelöst und durch die ununterbrochene Zirkulation im Apparate unter gleichzeitiger Wärmezuführung die Extraktion so beschleunigt, daß dieselbe in drei bis vier Stunden beendet ist.

2. Vollste Sicherheit gegen Entzündung und Explosion. Trotz der Siedetemperatur des Lösungsmittels findet bei der eigentümlichen Anordnung des Apparates keine Expansion statt. Dadurch ist jede Gefahr, welche in der Spannung so leicht entzündlicher Dämpfe liegt, völlig ausgeschlossen. Mit Rücksicht auf die absolute Gefahrlosigkeit wurde von behördlicher Seite gestattet, den Universalextrakteur Merz ohne die sonst vorgeschriebenen Sicherheitsvorkehrungen in Betrieb zu setzen.

3. Minimaler Verbrauch an Lösungsmitteln. Infolge der Vermeidung der Expansion mit der so günstig angebrachten Kondensation findet fast kein Verlust an Lösungsmitteln statt und wird das Lösungsmittel nach beendeter Extraktion nahezu vollständig wiedergewonnen. Weder das gewonnene Fett, noch das entfettete Material behalten irgendeinen Geruch nach dem Lösungsmittel.

4. Einfacher und ökonomischer Betrieb. Der Apparat arbeitet automatisch und bedarf, sobald er gefüllt

ist, Dampf- und Wasserhähne entsprechend geöffnet sind, keiner weiteren Bedienung; damit, sowie mit der Ausnutzung der Wärme aus den Dämpfen der Lösungsmittel ist der Ökonomie bestens Rechnung getragen. Füllen und Entleeren des Apparates geht leicht vor sich.

5. Trocknung. Das entfettete Material verläßt den Extraktor trocken und bedarf keiner Nachtrocknung. Schon die Art der Extraktion verhindert ein „Naßwerden" im eigentlichen Sinne, wodurch einerseits ein Verlust der in Wasser löslichen oder durch Wasser veränderlichen Bestandteile nicht zu befürchten ist, anderseits ohne irgendwelche Vorrichtung oder spezielle Prozedur ein trockener Rückstand erzielt wird. (Dies ist insbesondere bei Knochen- und Ölsaatextraktion von größter Wichtigkeit.) Werden Ölsamen durch die Extraktion naß, so wird denselben ein großer Teil der im Wasser löslichen Futterstoffe entzogen, welche durch nachheriges Trocknen keineswegs wieder hineingebracht werden.

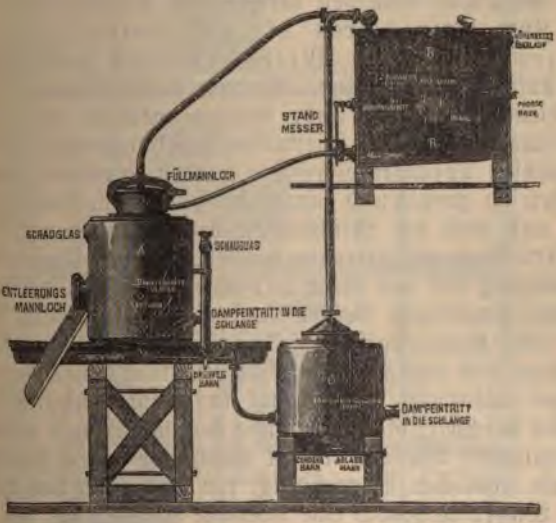
6. Keinerlei Belästigung der Nachbarschaft. Der Apparat ist hermetisch geschlossen; es können daher üble Gerüche aus demselben nicht entweichen. Das von der Extraktion ablaufende Kühlwasser ist rein.

7. Billiger Anschaffungspreis und geringer Raumbedarf. Der Apparat bedarf keiner Hilfsvorrichtungen, wie Luftpumpen, Vakuum-, Überhitzungsapparate usw., sondern wird komplett geliefert und ist betriebsfähig, sobald die Verbindung mit der Dampf- und Wasserleitung hergestellt ist. Dieser Umstand sowie die erwähnte intensive Wirkung ermöglichen es, den Apparat so kompendiös zu konstruieren, daß er nur einen geringen Raum einnimmt und machen ihn zum weitaus billigsten Extraktionsapparat.

Der Exzelsiorextraktionsapparat von Wegelin und Hübner in Halle a. d. S. ist in Fig. 111 zur Anschauung gebracht und zeichnet sich derselbe durch Einfachheit, absolute Gefahrlosigkeit und große Leistungsfähigkeit aus. Ein Hauptvorzug des Apparates besteht

in, daß der eigentliche Extrakteur von dem Gefäße, in chem sich das extrahierte Fett oder Öl sammelt, ge- nnt ist. Das ganze wird dadurch übersichtlicher und die zelnen Operationen des Extrahierens, Austreibens und edergewinnens des Lösungsmittels gehen rascher und t den geringsten Verlusten an dem letzteren vor sich. e Apparate werden für kalte und heiße Extraktion in

Fig. 111.



Extraktionsapparat von Wegelin & Hübner in Halle a. S.

Schmiedeeisen und in Kupfer, letzteres auch verzinnt, ge- liefert. Diese Vorrichtung eignet sich gleich gut für jedes Lösungsmittel, wie Benzin oder Petroleumäther, Schwefel- ther, Schwefelkohlenstoff, Alkohol, Azeton usw. Wenn die pparate mit Schwefelkohlenstoff arbeiten sollen, werden die- lben, dem spezifischen Gewichte dieses Lösungsmittels ent- rechend, etwas anders angeordnet als die Abbildung zeigt.

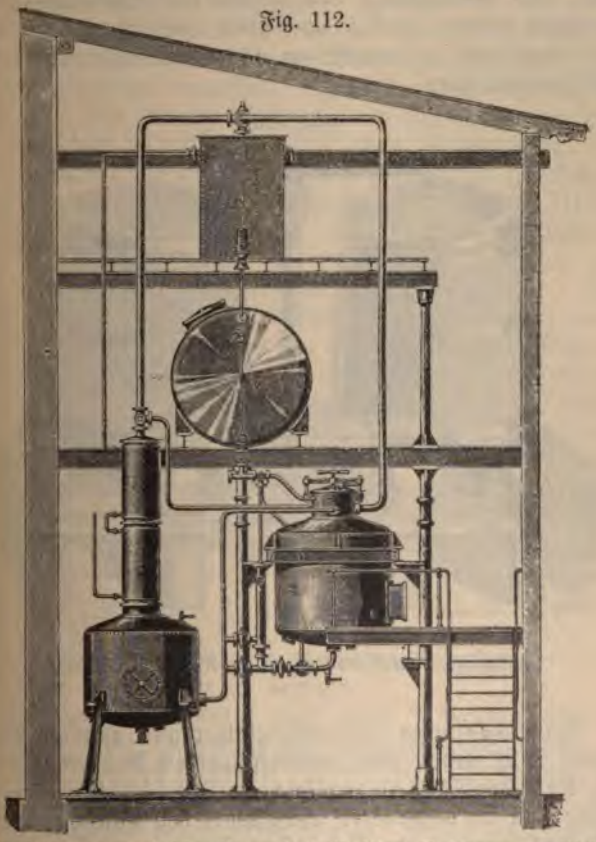
Für solche Materialien, welche sich leicht extrahieren lassen, für Ölsaaten (Raps, Leinsaat, Baumwollsamen), ferner für Olivenölrückstände, Rizinuspreßkuchen und Ölpreßkuchen im allgemeinen, welche in größeren Mengen zur Verarbeitung gelangen, werden Extraktionsapparate nach dem Systeme der Anreicherung hergestellt und mit allen nötigen Hilfsapparaten in vorzüglichster und zweckmäßigster Konstruktion versehen. Die mit den Extraktionsapparaten dargestellten Öle haben weder einen bemerkenswerten Geruch noch Geschmack nach den verwendeten Lösungsmitteln.

Zum Extrahieren öl- und fetthaltiger Substanzen mit Alkohol-(Methyl-) Azeton (namentlich Extraktstoffe oder Rückstände, die zum menschlichen Genuß zu dienen bestimmt sind, können vielfach nur mittels Spiritus oder mittels spirituösen beziehungsweise ätherisch-spirituösen Lösungen extrahiert werden) dienende Apparate gleichen im großen und ganzen denjenigen für Benzinextraktion und muß der Mischbarkeit des Alkohols mit Wasser insofern Rechnung getragen werden, als eine Verstärkungsvorrichtung für den durch das Ausblasen usw. verdünnten Alkohol angebracht werden muß. Während nämlich Benzin und alle Kohlenwasserstoffe überhaupt nicht mit Wasser mischbar sind und Äther nur ein Zwölftel seines Volumens Wasser aufnimmt, ist Alkohol in jedem Verhältnisse mit Wasser mischbar; die Abscheidung des dem Benzin mechanisch beigemischten Wassers erfolgt durch eine einer Florentiner Flasche ähnlichen Vorrichtung, zur Trennung von Alkohol und Wasser ist jedoch eine Kolonne erforderlich, wie solche bei der Spiritusrektifikation gebräuchlich ist. Da es sich jedoch hier nicht um eine eigentliche Rektifikation, sondern um eine Verstärkung handelt, so ist der Dephlegmator gleich an der Kolonne selbst angebracht. Mit dieser Vorrichtung erreicht man eine Verstärkung auf etwa 80° Tr., eine Dichte, welche zu Lösungen überall genügt.

Der Rezipient und der Kondensator werden mitunter in zwei Teile zerlegt, eine Anordnung, welche in gewissen Fällen durch Raumverhältnisse oder durch andere

ſtände geboten iſt. Selbſtverſtändlich ändert dieſes
ts an der Funktion der Anlage. Auch hier iſt der

Fig. 112.



Extraktionsapparat für öl- und fetthaltige Subſtanzen mittels Alkohol ꝛc.

tere Körper der Verdampfer, der darauffolgende der
trakteur, der obere der Kondenſator und der darunter

befindliche der Rezipient. Auch hier gelangt die Extraktlösung aus dem Extrakteur in den Verdampfer zur Trennung und Verstärkung des Alkohols. Kondensator und Rezipient wirken so, daß von oben nach unten, von unten nach oben und in Dampfform von oben nach unten extrahiert werden kann.

Fig. 113.

Auslaugeelevator von B. & E. Körting in Wien.

Beim Ausziehen von pflanzlichen und anderen Materialien, z. B. gerb- und farbstoffhaltigen Rinden, Hölzern usw., dient der Auslaugeelevator (Fig. 113), dessen wesentlichster Teil bei besonderer Einfachheit der Konstruktion des Auslaugeelevators ein Doppelsaugstutzen und Schwenkarm ist, welcher die Flüssigkeiten unter stetigem Umpumpen allmählich auf den Wärmegrad bringt, der für das betreffende Material zweckmäßig erscheint. Die Grenze der Erwärmung ist abhängig von der mehr oder weniger zulässigen Lösung

beispielsweise im Gerbstoff enthaltenen Farbstoffe, die bei höheren Wärmegraden sich zu lösen beginnen. Die beitsweise ist kurz folgende: Nachdem in einen der ttiche das frische auszuziehende Material gebracht ist, rd eine entsprechende Menge Wasser hinzugeschüttet und n der Elevator angestellt. Derselbe saugt das Wasser ten ab und pumpt es stetig oben wieder in die Höhe d auf das Material. Durch diese Umpumpung, ver- nden mit der Erwärmung, wird fast die ganze extraktions- ige Substanz ausgezogen. Wird die extrahierte Flüssig- t noch nicht kräftig genug, so läßt man sie nochmals er frisches Material im zweiten Bottich gehen, um auch r noch die löslichen Substanzen zu entziehen. Nach rtigstellung der Brühe wird dieselbe dem Aufbewahrungs- e zugeführt und nun über das bereits behandelte Material sches Wasser gegossen, um den Rest der ausziehbaren bstanz zu gewinnen; auch hierbei arbeitet der Elevator e vorher und gibt somit die Möglichkeit, eine voll- mmene Auslaugung zu erzielen. Die mit dem ersten aterial erhaltene schwache Flüssigkeit wird mit frischem aterial nach Bedarf angereichert. Die Behandlung der evatoren besteht daher in einfachem Öffnen und Schließen s Dampfventiles F, Öffnen und Schließen des einen er andern Hahnes C oder D und Drehung des Schwenk- mes, wodurch die Möglichkeit vorliegt, in jeden der den Bottiche umzupumpen oder die Flüssigkeit von einem ttich in den andern zu bringen.

Naturgemäß können auch mehr als zwei Bottiche, e ganze Reihe derselben zur Aufstellung gelangen.

Diffusionsbatterien für Gerb- und Farbstoffe. traktionsanlagen nach dem Diffusionsprinzip werden rch eine Reihe derart untereinander verbundener Gefäße bildet, daß der Inhalt eines beliebigen Gefäßes mittels uck auf jedes andere übergeführt werden kann. Dadurch rd erzielt, daß der zu extrahierende Inhalt verschiedenen stematischen Auslaugungen unterworfen werden kann, durch ziemlich konzentrierte Lösungen erzielt werden.

Dementsprechend sind die Batterien mit allen erfor
Flotten-, Wasser-, Dampf-, Druck-, Überlauf- und
Leitunge
den zug
Armatu
sehen. J
zelne Kö
ausgej
werden,
der Bet
terbroch
An den
befind
Mannlö
Beschick
Entleer
Erwärm
schieht
mittels
bauter
schlange
durch b
Kalori
welche
je zwei
eingeba
und de
beim Üb
auf die
Temper
wärmen
richtige
rierung
namentl
der Ge

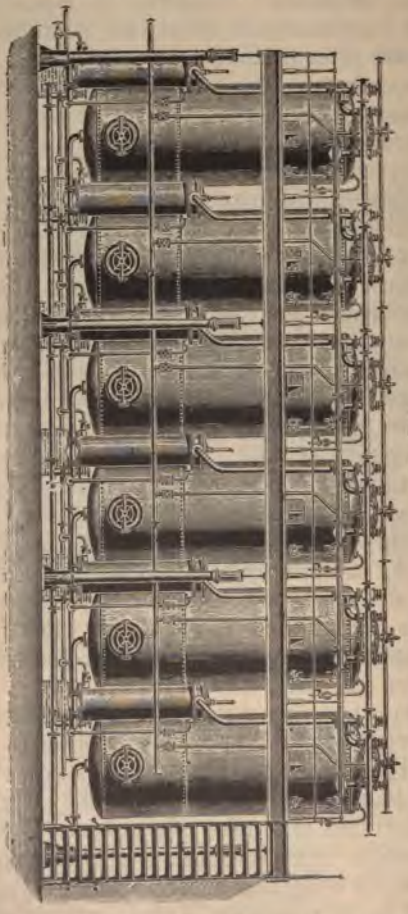


Fig. 114.

Diffusionsbatterie in Eilen von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

der Gerbstoffe eine sehr große Rolle, weil diese
keinerlei Überhitzung vertragen.

Die Leistungsfähigkeit der Anlagen richtet sich nicht allein nach deren Größe, sondern nach den besonderen Eigenschaften der zu verarbeitenden Materialien. Die Apparate werden in allen Größen und in jeder Ausstattung gebaut.

Im besonderen Falle werden Kondensationsvorrichtungen zur Wiedergewinnung flüchtiger Lösungsmittel angebracht.

In einzelnen Fällen kann von der Verwendung des Kupfers abgesehen werden, wenn es sich um solche Flotten handelt, welche keine Gerbstoffe enthalten, wie z. B. Ölsaat. Handelt es sich dabei um höhere Druckverhältnisse, so wählt man Eisen als Konstruktionsmaterial, welches dann auch für die Gefäße, Armaturen und Leitungen durchweg zur Anwendung kommt.

Einrichtung und Bauart sind dieselben wie bei Fig. 114, so daß jeder Körper beliebig oft zur Auslaugung und zur Ausschaltung gelangen kann, ohne den Betrieb zu unterbrechen.

Heizvorrichtungen in den Körpern oder eingeschaltete Kalorisatoren ermöglichen die genaue Temperierung der Flotten.

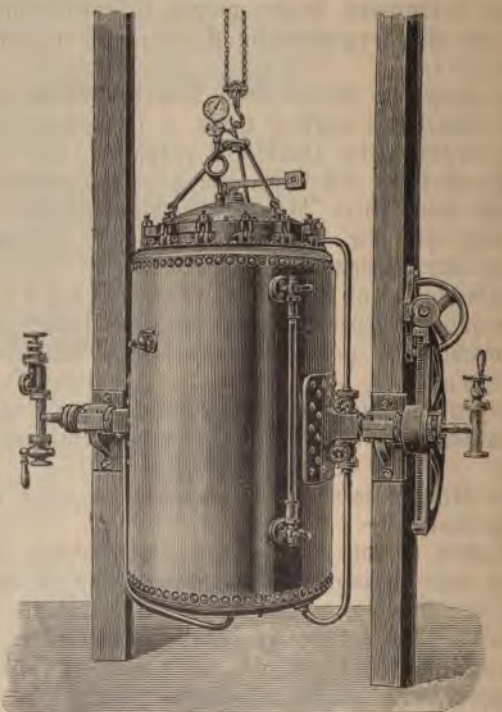
Die Körper werden in allen Größen und für jeden Druck gebaut.

Handelt es sich um Anlagen, bei welchen ohne oder nur mit sehr geringem Druck gearbeitet wird und wobei keine flüchtigen Lösungsmittel in Anwendung kommen, so können die Körper aus Holz hergestellt werden, während die übrigen Zubehörteile, wie Leitungen und Armaturen, aus Kupfer und Messing, beziehungsweise Bronze hergestellt werden.

Kalorisatoren pflegt man der Billigkeit wegen nicht einzuschalten, sondern die erforderliche Erwärmung durch eingebaute Heizkörper zu bewirken. Auch die übrige Einrichtung pflegt man der Billigkeit halber in diesem Falle so einfach wie möglich zu gestalten, jedoch so, daß der Zweck der Anlage völlig erreichbar ist.

Auch diese Apparate werden in allen Größenverhältnissen gebaut, jedoch ist es keineswegs empfehlenswert, sich allzu sehr der oberen Grenze zu nähern, weil die Holz

Fig. 115.



Extraktionsapparat mit Kippvorrichtung für Farbhölzer von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

apparate — wie alle Holzgefäße — nie vollkommen dicht werden und namentlich nach längeren Betriebsunterbrechungen größere Lekagen zu zeigen pflegen.

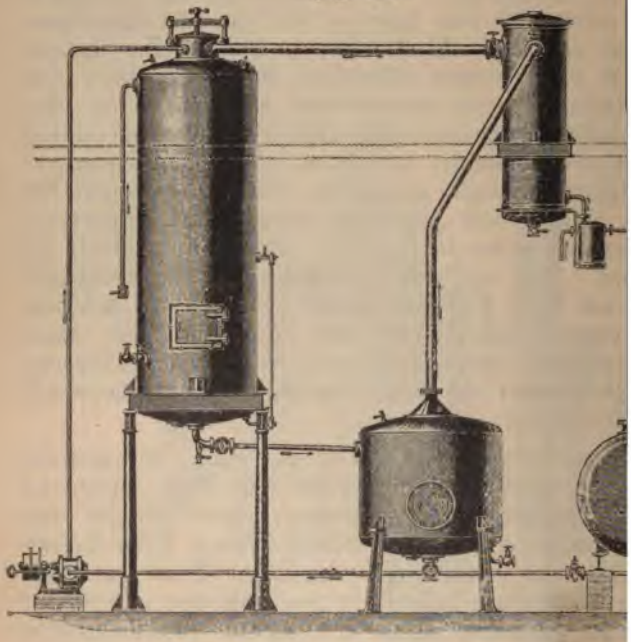
Extraktionsapparat mit Kippvorrichtung für Farbhölzer usw. von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz (Fig. 115). Zur Herstellung dünner Farbholzextrakte, welche in Buntpapier- und Tapetenfabriken verarbeitet werden, verwendet man kupferne, starkwandige Extrakteure, um unter mittlerem Druck kochen zu können. Der Apparat besitzt ein oberes weites Mannloch, dessen Verschluß leicht durch Umlagschrauben bewerkstelligt wird und ist mit allen erforderlichen Armaturen ausgerüstet. Als Kippvorrichtung dienen starke Hohlachsen aus Bronze mit Schneckengetriebe. Diese Achsen vermitteln gleichzeitig Ein- und Austritt von Dampf, Wasser und Farbstofflösung. Zur Beförderung dieser letzteren in die Kühlbottiche dient der Extrakteur als Montejus. Alle mit der Farbstofflösung in Berührung kommenden Teile sind aus Kupfer oder Bronze gefertigt. Die Armatur besteht aus zwei Dampfventilen, einem Rückschlagventil, einem Wasserhahn, einem Sicherheitsventil, einem Manometer mit Kontrollhahn, einem Lufthahn und einem Wasserstand.

Knochenextraktionsapparat. Zur Verarbeitung der Knochen auf Knochenöl, Leim und Mehl müssen die Knochen zunächst durch Extraktion mittels Benzin oder Benzol von ihrem Fettgehalt befreit werden. Diese Extraktion führt man gewöhnlich bei gelindem Druck aus. Die gebrochenen Knochen kommen in den Extraktor und werden hier unter gelindem Druck mit Benzol beziehungsweise Benzin extrahiert. Nach erfolgter Extraktion wird die Fettlösung in den Destillator abgelassen und die entölten Knochen durch Behandeln mit direktem Dampf vom Extraktionsmittel befreit, wobei Benzin- und Wasserdämpfe durch den Kühler kondensiert und durch eine Florentiner Flasche kontinuierlich getrennt werden, so daß in das Benzinreservoir immer nur Benzin gelangt.

Aus der fetthaltigen Benzinlösung wird das Benzin im Destillator abgetrieben, als dann der Extraktor behufs Vornahme einer neuen Operation mit Knochen und aus

dem Benzinreservoir mittels Pumpe oder freiem
mit Benzin gefüllt.

Fig. 116.



Knochenextraktionsapparat von F. H. Meyer in Hannover-H

Der Apparat ist mit allen hierzu erforde
Armaturen, Umschaltleitungen ꝛc. versehen und k
allen Dimensionen zur Ausführung kommen.

Destilliervorrichtungen.

Die Destillation, wie sie in vielen Industrien ausgeführt wird, bezweckt 1. die Trennung von geringen Mengen fester Substanzen und Flüssigkeiten, wie sie in anderer Weise nicht vollzogen werden kann (wie z. B. bei der Reinigung des Wassers von Mineralsubstanzen, um chemisch reines, sogenanntes destilliertes Wasser herzustellen); 2. die Trennung geringerer oder größerer Mengen von Flüssigkeiten von festen oder halbfesten Körpern (z. B. von Lösungsmitteln aus Fett- oder Harzlösungen); 3. die Trennung von Flüssigkeiten mit verschiedenen Siedepunkten um diese für sich zu gewinnen; 4. die Zersetzung fester oder flüssiger Substanzen unter Gewinnung neuer Produkte (z. B. Harz- und Mineralöldestillation). Bei allen den angeführten Zwecken kann die Destillation entweder geschehen, um nur den oder die flüchtiggehenden und wieder verdichtbaren Anteile oder den Rückstand, der unter gewissen Temperatursteigerungen auch noch einer Zersetzung unterliegen kann, als auch um beide Kategorien von Produkten zu gewinnen. Jedenfalls gebietet es schon der Kostenpunkt unter allen Umständen Destillate und Rückstände so weit, als es irgend angeht, nutzbar zu machen und nichts verloren zu geben. Die Destillierung solcher fester Substanzen, welche sich durch Hitze verflüchtigen und durch Abkühlen unzersetzt verdichten lassen, bezeichnet man mit dem Namen Sublimation. Um irgendeinen Körper, eine Flüssigkeit destillieren zu können, muß derselbe auf ganz bestimmte Temperaturen, bei denen die Verflüchtigung stattfindet, erhitzt und dann wieder in solcher Weise abgekühlt werden, daß er flüssige Form annimmt. Es ist also für die Destillation eine geschlossene Vorrichtung erforderlich, in welcher die Erhitzung stattfindet, so daß die Substanz oder Bestandteile derselben in Dampfform übergehen kann; dieser Dampf wird nun durch ein Rohr, welches in einem

mit kalten Wasser gefüllten Gefäß liegt, nach einem Aus
lauf hingeführt und kommt, durch die Abkühlung wiede
in flüssige Form übergeführt, in dieser wieder zum Vor
schein. Hieraus ergibt sich schon die Grundform für all
Destilliergefäße, nämlich: 1. das Gefäß zur Aufnahm
der zu destillierenden Substanz (die Blase); 2. an diese
anschließend und mit diesem lösbar oder fest verbunde
das die Dämpfe weiter führende Rohr (der Helm) und
3. ein einfaches gerades, schneckenförmig gewundenes ode
auch sehr verschieden ausgebildetes Rohr, welches in einem
mit kaltem Wasser gefüllten Gefäß liegt (Kondensator
und schließlich 4. das Auffanggefäß für das Destilla
Gestalt, Größe und Material der Destillationsappara
sind außerordentlich verschieden, auch die Anbringung v
Dampfschlangen und Rührwerken ist von dem besonder
Zweck abhängig und weiteres auch die mehr oder wenig
vollständige Einmauerung der Blase ist durch diesen bedin
Es mag hier nicht unerwähnt bleiben, daß bei all
Destillationen, welche eine Zersetzung des Destillation
produktes bedingen, die Blase ganz von Mauerwerk u
geben ist, weil hierdurch die Erhaltung einer gleichmäßig
Temperatur gesichert erscheint, daß man hierdurch a
auch Gefahr läuft, daß an den heißen Wandungen
Blase und des Helmes die Destillate einer weiteren, ni
beabsichtigten Zersetzung anheimfallen. Die Feuerung sel
kann, je nach der Beschaffenheit der zu destillierend
Substanz durch direktes Feuer, durch Rohre eingeleitet
oder zwischen zwei Wänden wirkenden Dampf, du
Feuer und Dampf, sowie durch überhitzten Dampf
werkstelligt werden. Daß für gewisse Destillationen
Blasen außer mit Öffnungen für das Ein- und Ausbring
des Materials noch mit Ventilen, Ablaßhähnen, Flüssi
keitszeigern, Schauöffnungen usw. versehen werden könne
ist ganz selbstverständlich, aber auch ebenso, daß die Ver
bindung der einzelnen lösbaren Teile so dicht ist, da
die Destillate nicht bei derselben entweichen können. Einen
sehr wesentlichen Teil aller Destillationsvorrichtunge

bilden die Kühler, das sind die Teile, in denen die Destillate zu Flüssigkeiten verdichtet werden. Für viele Zwecke, namentlich bei schwer flüchtigen genügt es ein einfaches mehrfach gebogenes Rohr durch das Kühlgefäß zu leiten, zweckmäßiger erscheint es aber immer dem Kühlrohr die Form einer Schlange zu geben und möglichst lang zu machen, so daß der vom Destillat zurückzulegende Weg bis zu 30 und mehr Meter beträgt. Über besondere Kühlvorrichtungen wird noch weiteres ausgeführt werden und ist hier nur noch zu bemerken, daß das Kühlwasser, welches die Kondensvorrichtung umspült, unausgesetzt erneuert werden muß; man läßt solches gewöhnlich von unten in den Behälter ein- und an der obersten Stelle, wo sich das warme Wasser aufschichtet, abfließen und es ist natürlich auch dafür Sorge zu tragen, daß die Temperatur des Wassers in dem Kühlgefäß eine dem zu verdichtenden Destillat entsprechend niedere ist. Beim Destillieren solcher Substanzen, welche nicht kondensierbare Gase liefern ist an der Verdichtungsvorrichtung noch ein ins Freie oder in einen Gasbehälter (wenn es sich um brennbare Gase handelt) führendes Rohr angeordnet.

Wasserdestillierapparat für direkte Feuerung. Für viele technische und Arzneizwecke ist die Anwendung des Brunnen- oder Flußwassers ausgeschlossen, weil die im Wasser enthaltenen mineralischen oder vegetabilischen Bestandteile, beziehungsweise die Bakterien, Verunreinigungen, beziehungsweise Infektionen herbeiführen könnten.

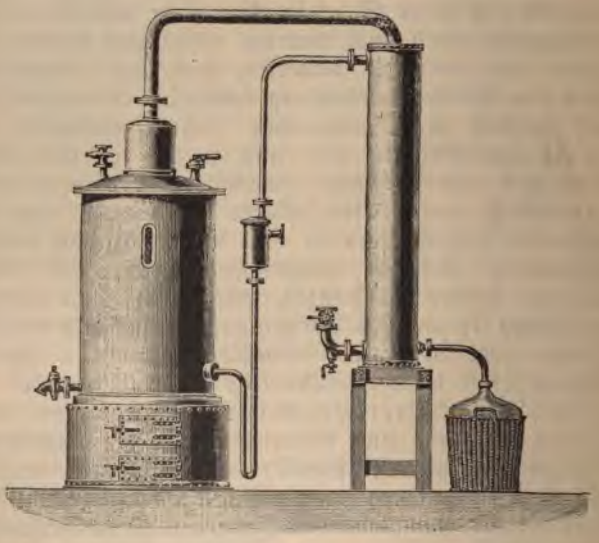
Durch eine einfache Destillation erreicht man völlige Trennung der Salze und der organischen Bestandteile, sowie eine genügende Keimfreiheit, um ein für obige Zwecke brauchbares Destillat zu erhalten.

Der Apparat besteht aus einer direkt gefeuerten Blase, in welche Feuerzüge eingebaut sind, so daß eine hohe Verdampfungsziffer erreicht wird und einem Kühler, beide verbunden durch ein Übergangsrohr. Der Wasserstand regelt sich durch ein sogenanntes konstantes Niveau, eine Vorrichtung, welche das vom Kühler entströmende

und vorgewärmte Wasser der Blase zuführt, ohne daß der Betrieb unterbrochen wird. Blase und Kühler sind aus Kupfer, der Kühlmantel aus Schmiedeeisen und die Feuerungsgarnitur aus Eisen gefertigt.

Wo eine Wasserleitung zur Speisung des Kühlers

Fig. 117.



Wasserdestillierapparat für direkte Feuerung mit beständigem Wasserstand (konstantem Niveau) von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

nicht vorhanden ist, kann die Druckhöhe durch ein hochgestelltes Faß, Behälter ꝛc. gewonnen werden.

Wasserdestillierapparat für Dampfbetrieb. Im Anschluß an vorhandene Dampfanlagen werden vorstehend beschriebene Apparate auch mittels einer in die Blase eingebauten Dampfschlange auf eine einfache Weise betrieben.

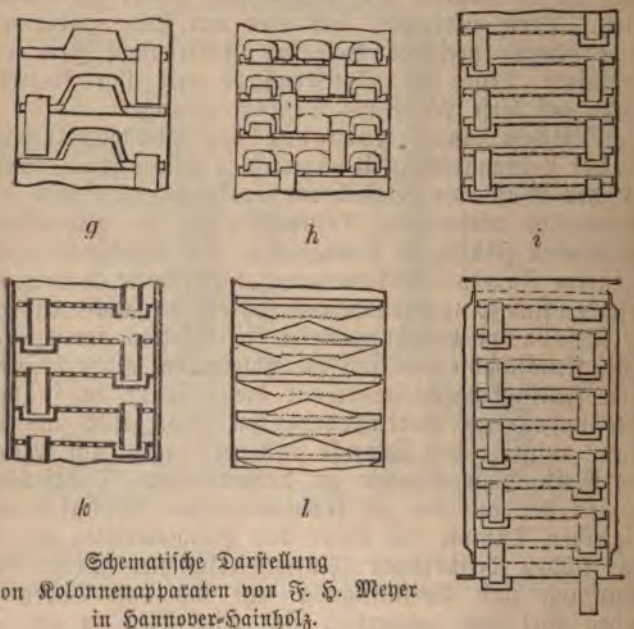
Die Bauart dieser Apparate gleicht derjenigen der mit der direkten Feuerung betriebenen genau, so daß alles dort Gesagte auch für diesen Fall gilt.

Für Leistungen über 200 Liter pro Stunde werden besondere Konstruktionen gewählt. Hierbei kommt teilweise der verwendete Heizdampf mit zur Kondensation und wird dadurch eine erheblich verstärkte Wirkung erzielt. — Auch ist es möglich den Kesseldampf direkt zu kondensieren. Diese Verfahren sind aber nur für einzelne technische Zwecke geeignet, weil der Kesseldampf stets verunreinigte Teile des Speisewassers mit sich fortreißt, welche auf diese Weise ins Destillat gelangen.

Mit dem Namen „Kolonnen" bezeichnet man Apparate von der Leistungsfähigkeit angepaßten Dimensionen, welche auf der Blase der Destillierapparate aufsitzen und eine systematisch wiederholte Destillation der in Behandlung befindlichen Flüssigkeit ermöglichen. Die Kolonnen tragen in ihrem Innern verschiedenartig konstruierte Böden und dieselben sind so angeordnet, daß sich auf denselben während der Destillation beziehungsweise Rektifikation immer eine Flüssigkeitsschichte von sich gleichbleibender Höhe befindet. Diese Flüssigkeitsschichte trennt die Kolonne in so viele Abteilungen als Böden vorhanden sind. Alle aus der Blase aufsteigenden Dämpfe sind gezwungen, auf irgendeine Weise diese Schichte zu durchdringen. Dabei übernehmen die aus der zu fraktionierenden Flüssigkeit aufsteigenden Dämpfe die Rolle des Heizmateriales der auf den Böden befindlichen Flüssigkeitsschichte. Diese Verdampfung und Verflüssigung setzt sich von Boden zu Boden fort und wiederholt sich mindestens so oft, als Böden vorhanden sind. Von den letzten Böden gelangen die Dämpfe nun nicht in den Kühler, sondern sie passieren erst den sogenannten Kondensator. Derselbe hat in erster Linie die Aufgabe, einen Teil der Dämpfe zu kondensieren. Da die vom obersten Boden entweichenden Dämpfe naturgemäß auch die leicht siedenden Anteile enthalten, so fließt den aufsteigenden Dämpfen von oben immer ein an leicht

siedenden Produkten reicher, heißer Flüssigkeitsstrahl entgegen. Dieser gibt auf seinem Wege nach unten seine leicht siedenden Anteile immer mehr ab, reichert also die aufsteigenden Dämpfe damit an und erfüllt ferner die Aufgabe, die Flüssigkeitsschichten auf den Böden zu er-

Fig. 118.



Schematische Darstellung von Kolonnenapparaten von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

halten. Die Wirkung eines solchen Kolonnenapparates kann man sich leicht dadurch versinnlichen, daß man sich eine Anzahl Destillierblasen so hintereinander stehend denkt, daß die aus der ersten Blase entweichenden Dämpfe in der zweiten kondensiert und gleichzeitig von den nachströmenden wieder verdampft werden. Dadurch, daß man

also ein Flüssigkeitsgemisch immer und immer wieder in höher und niederer siedende Bestandteile zerlegt, gelingt es schließlich eine völlige Trennung herbeizuführen. In der Fig. 118 g—m sind Schemen von Kolonnenapparaten, wie solche von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz in Kupfer, seltener in Gußeisen, mit Böden aus Porzellan geliefert werden zur Ansicht gebracht. Die Kolonnenapparate kommen bei den meisten Redestillationen und Rektifikationen in Anwendung.

Scheibenkühler, System Parobek, der deutschen Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld-Baden. Dieser Apparat, der sich durch größte Einfachheit auszeichnet, besteht aus scheibenförmigen Hohlkörpern, die durch kurze Rohrstutzen und Muffen zu einem Systeme vereinigt werden. Behufs größerer Stabilität sind die einzelnen Scheibenelemente mit Zirkulationsöffnungen versehen, die als Kühlschächte dienen. Außerdem ist die Oberfläche der Scheiben wellenförmig gestaltet, wodurch die Kühlfläche noch vergrößert wird. Der ganze Apparat ruht auf einem Traggerüste einfachster Konstruktion mit größter Stabilität. Es besteht aus einem Gasrohr mit Fuß, in welches, der Neigung der Scheiben entsprechend, Löcher gebohrt sind, in denen mit Filz überzogene Eisenstäbe stecken. Auf diesen Stäben ruhen die einzelnen Scheiben, über denen sich ebenfalls mit Filz überzogene Stäbe befinden, wodurch die große Stabilität des ganzen Apparates bedingt wird. Um letztere noch zu erhöhen und eventuell dem durch das Kühlwasser erfolgenden Auftriebe entgegen zu wirken, wird auf das obere Ende des Gasrohres ein T-Stück aufgeschraubt, durch welches ein Eisenrohr gezogen wird, das so lang ist wie der Durchmesser des oberen Umfanges des Kühlbottiches. Dieses T-Stück dient auch zum bequemen Ein- und Ausheben des ganzen Apparates in den, beziehungsweise aus dem Kühlbottich.

Was die Vorzüge des Parobekschen Kühlapparates anbelangt, so haben wir in erster Linie die große Kühlfläche zu erwähnen. Ein Scheibenkühler, bestehend aus 7 Scheiben von 650 Millimeter Durchmesser im Lichten,

der mit dem eisernen Gestelle eine Gesamthöhe von 900 Millimeter einnimmt, paßt genau in dasselbe Kühlfaß für Schlangen von 35 Millimeter Rohrdurchmesser, 650 Millimeter Breite und 900 Millimeter Höhe. Die Kühlfläche einer solchen Schlange berechnet sich zu

Fig. 119.

Scheibenkühler, System Parobek. Deutsche Steinzeugwarenfabrik in Friedrichsfeld.

1·64 Quadratmeter, gegenüber derjenigen des 7-teiligen Scheibenkühlers von 4·64 Quadratmeter.

Die vereinigten Tonwarenwerke A.-G. in Charlottenburg bei Berlin stellen für die Fabrikation von Salpeter-, Essig-, Salzsäure, Brom usw. Linsenkühlapparate her. Der Linsenkühler besteht aus einzelnen, vollkommen dicht auf-

einander geschliffenen Elementen, die mit zentralem Ein- und Austritt versehen sind, also leichteste und bequemste Montierung gestatten. Ein Teil der Elemente kann als Luftvorkühler dienen. Durch Öffnungen in den Kühlelementen dringt das Wasser auch in den inneren Teil ein und bringt somit doppelte Kühlung hervor, z. B. bei 80 Zentimeter Durchmesser und 95 Zentimeter Höhe 10·2 Quadratmeter Kühlfläche, also mehr als drei Kühlschlangen gleichen Raumbedarfes. Der Bottich braucht nicht größer zu sein als der Kühlkörper selbst. Vorhandene Bottiche können also mit Kühlapparaten viel größerer Kühlfläche ausgerüstet werden. Defekt gewordene Teile sind leicht zu ersetzen. Die Scheibenstärke ist nicht größer als bei den bisherigen Kühlschlangen.

Fig. 120.

Linsenkühlapparat der vereinigten Tonwarenwerke, A.-G. Charlottenburg.

Der Regenkühler hat die in Fig. 121 zur Anschauung gebrachte Einrichtung. An der Decke eines aufrecht stehenden, 6—7½ Meter hohen Eisenzylinders A von zwei Meter Durchmesser endet das Ableitungsrohr B vom Destillationsapparat kommend, daneben tritt auch das Rohr C für kaltes Wasser ein, welches sich oben nahe der Decke in vier Arme a, b, c, d, die in ihrer halben Länge durch ein kreisrundes Rohrsystem e verbunden sind, teilt.

Aus diesem Röhrensystem spritzt das kalte Wasser aus sehr vielen Löchern mit 1—2 Millimeter Durchmesser in Regenform herab und kondensiert die aus dem Destillationsapparat entweichenden Destillate, welche sich unten über

dem Hahn ansammeln; sowohl dieses wie jenes fließen durch je einen Hahn D, E ab. Das kalte Wasser gelangt in den Regenkühler aus einem hoch gelegenen Reservoir; eine direkte Zufuhr desselben von der Druckpumpe weg hat man aus mehrfachen Gründen, unter welchen die größere Feuergefährlichkeit mitgenannt werden muß, verworfen.

Fig. 121.

A Kühlgefäß,
B Gasrohr,
C Rohr,
D E Hähne,
a b c d Arme,
E Kreisrohr.

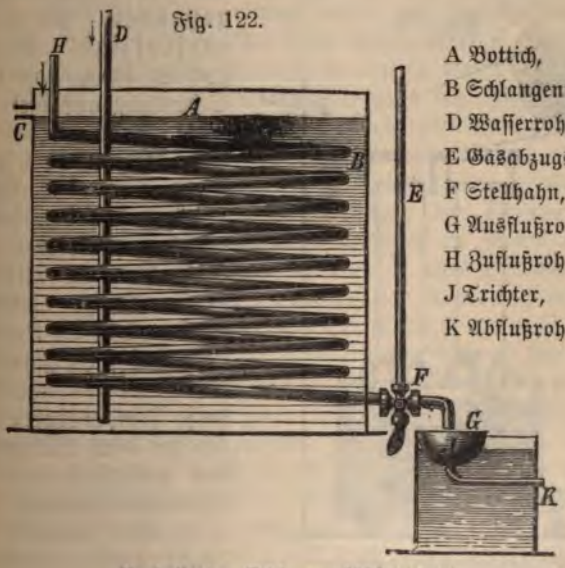
Regenkühler.

Ein verbesserter Schlangenkühlapparat, in Fig. 122 abgebildet, besteht aus einem oben offenen Bottich aus starkem Eisenblech; dieser Bottich wird mit Wasser gefüllt und zur beständigen Kühlerhaltung desselben wird durch das Rohr D, welches fast bis auf den Boden reicht, Wasser eingelassen und fließt dasselbe bei C wieder aus. — Die Kühlschlange, welche sich schraubenförmig nach abwärts windet, hat an ihrer Verbindungsstelle mit dem Destillationsapparat meistens einen größeren Durchmesser als unten, sie verjüngt sich also. Die Länge eines solchen Schlangenkühlrohres beträgt unter Umständen bis zu 245 Meter. Das Kühlrohr hat bei seinem Eintritt

das Wasser ein senkrecht nach oben gehendes kurzes
ohr H eingesetzt, welches mit einem Sicherheitsventil
schlossen ist.

Bei der fraktionierten Destillation, das ist jener,
i welcher die gewonnenen Destillationsprodukte mit unter
ch verschiedenen Siedepunkten und verschiedenen spezifischen

Fig. 122.



A Bottich,
B Schlangenrohr,
D Wasserrohr,
E Gasabzugsrohr,
F Stellhahn,
G Ausflußrohr,
H Zuflußrohr,
J Trichter,
K Abflußrohr.

Verbesserter Schlangenkühlapparat.

Gewichten, gemeinschaftlich miteinander abgetrieben, aber in
getrennten Behältern aufgefangen werden, ist es ein wichtiges
Erfordernis, daß der Kühlapparat respektive die Oberfläche,
welche die Kühlung bewerkstelligt, so groß ist, daß sie die Wärme,
welche durch die Kondensation frei wird, abzuleiten imstande ist.
Die gebräuchlichen Kühlschlangen haben eine Kondensations-
oberfläche von 20 Quadratmeter, weil aber die Temperatur
i Wasserkühlung, wie die Erfahrung gelehrt hat, nie

[illegible]

Fig. [illegible]

Kondensationseinrichtung für fraktionierte Destillation.

[illegible] und an demselben kommt auch fraktionier[illegible] Kondensation zur Anwendung, welche es gestattet, d[illegible] Destillate nach ihren Siedepunkten zu trennen. D[illegible] Einrichtung dieser Kondensation ist die folgende: [illegible] dem von der Blase abzweigenden Rohr, welches d[illegible] Destillationsprodukte ableitet, ist ein Exhaustor H a[illegible] gebracht, durch welchen die abziehenden Dämpfe in e[illegible] System stehender Kondensationsrohre J geführt werde[illegible]

Am unteren Ende jedes dieser Rohre ist eine kleine Kühlschlange angebracht, die auch wieder einen besonderen Abfluß hat. Die Rohre sind an ihren oberen Enden so miteinander verbunden, daß die Dämpfe, soweit sie nicht verdichtet wurden, durch alle Rohre hindurch ziehen müssen. Der Zweck der Kühlschlangen ist, die kondensierten, aber natürlich noch heißen Destillate, ehe sie ausfließen, möglichst abzukühlen; sie wirken aber auf die Kondensation der Dämpfe gar nicht. Da diese Kondensation eine höhere Temperatur aufweist, so muß sie wegen dieser eine größere Kühlfläche haben als die Kühlschlange der Wasserkondensation hat. Dieses unbedingte Erfordernis kommt dem hier angeführten System insofern zustatten, als man, ohne zu kleine Dimensionen befürchten zu müssen, eine angemessene Anzahl von Abflüssen zur Trennung der Destillate einfügen kann. Mit beginnender Destillation treten die abgehenden Dämpfe in den Zylinder I; was hier nicht verflüssigt wird, weil der Zylinder eine höhere Temperatur hat als der Siedepunkt des Destillators, gelangt in den zweiten Zylinder, das hier nicht Kondensierte in den dritten und so fort, bis alle sechs Zylinder passiert sind; aus dem sechsten Zylinder entweichen nur die nicht kondensierbaren Gase. Auf diese Weise bilden sich die abfallenden Temperaturen vor dem Eintritt der Gase ganz von selbst und es gibt infolgedessen jeder einzelne Zylinder durch seinen Ausfluß ein seiner Temperatur entsprechendes, nach dem Ende der Kondensation immer leichter werdendes Produkt.

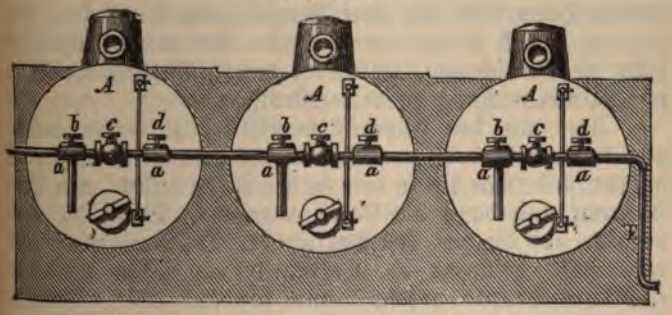
Wenn sich dergestalt die Temperatur des ersten Kondensationsrohres dem niedrigsten Siedepunkt nähert, bleiben die Destillate mit niedrigem Siedepunkt, welche sich früher in demselben Kondensator kondensierten, in Dampfform und verdichten sich erst in den folgenden Zylindern, getrennt von den ersten Destillations- respektive Kondensationsprodukten. Dies ist eine Verlängerung des Kondensationsweges, um die Anzahl der aktiven Abzüge und mit ihnen die Zahl der verschiedenen, in ihrem spezifischen Gewicht abweichenden Destillate zu vermehren. Der zwischen

dem Destillationsgefäße und der Kondensation befindliche Exhaustor wirkt im gleichen Sinne; er soll einmal die abziehenden Dämpfe möglichst rasch aus der Destillierblase entfernen, aber er soll auch anderseits und hauptsächlich bei der Verdichtung eine größere Schnelligkeit in das Abziehen der Dämpfe bringen. Mit einer bestimmten Kondensationsfläche kann man in einer festgesetzten Zeit nur eine ganz bestimmte Volumenmenge Gase kondensieren. Wenn nun die Schnelligkeit, mit welcher die Gase in den Kondensationsröhren sich bewegen, eine größere ist, so verkürzt sich die Zeit der Einwirkung der Kühlflächen auf die Gase, dieselben müssen einen längeren Weg zu ihrer Kondensation machen und sie gestatten infolge der Einwirkung des Exhaustors eine schärfere Trennung nach ihren spezifischen Gewichten; je schneller der Exhaustor arbeitet, umso schärfer wird die Trennung sein. Die Wirkung des Exhaustors unterstützt somit die Wirkung der Verkleidung der ersten Kondensationsrohre mit einem schlechten Wärmeleiter; beide erzielen angesichts der geringen latenten Wärme der Gase eine genaue Trennung der Destillate nach ihrem spezifischen Gewichte. Der Ausfluß der kondensierten Destillate ist so angeordnet, daß die Kühlschlangen der rückwärtigen Zylinder zwischen denen der vorderen Zylinder nach vorn treten, so daß die Ausflüsse geordnet nebeneinander immer leichtere Produkte ergeben. Indem man beispielsweise bei der Destillation von Rohpetroleum nur verschiedene nebeneinander befindliche Ausflüsse in ein Gefäß zusammenströmen läßt, kann man jedes beliebige spezifische Gewicht erreichen.

Ein Beispiel einer kontinuierlichen Destillationsanlage zeigt die Abbildung Fig. 124 (nach Nobel, für Mineralöl). In einer Reihe sind vierzehn zylinderförmige Destillierkessel derartig eingemauert, daß ein jeder Kessel seine besondere Heizung hat und im Vergleiche zum nächstfolgenden um etwa 10 Zentimeter höher steht, so daß in der ganzen Linie, die Kessel mit Nr. 1—14 bezeichnet, eine treppenförmige Anordnung vorhanden ist. Jeder Kessel hat

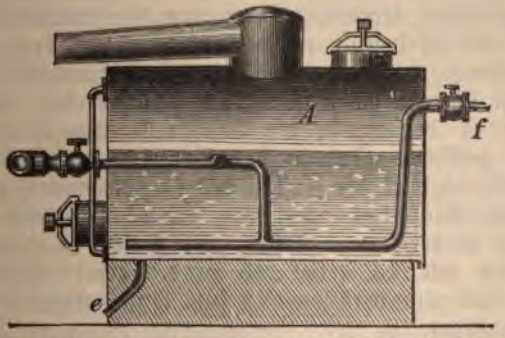
einen besonderen, aus geraden Röhren konstruierten Kühler; die Röhren in den Kühlern liegen fast horizontal und in mehreren Reihen übereinander. An der den Heizungen

Fig. 124.



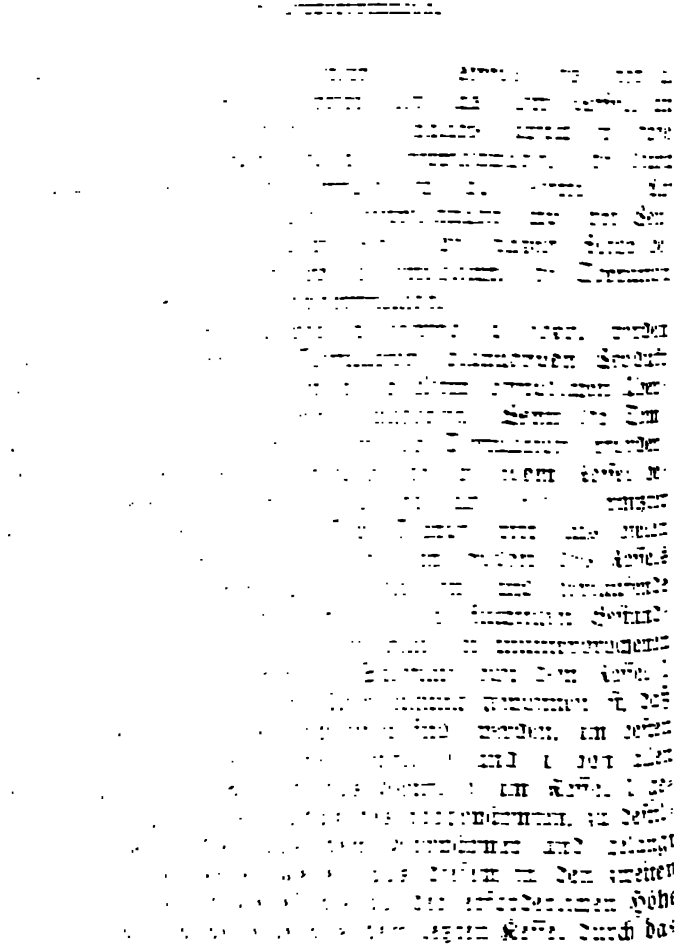
Kontinuierlicher Destillator nach Nobel (Kesselreihe).
A Destillationskessel; a Verbindungsrohre; b, c, d Ventile; E Entleerungsrohr.

Fig. 125.



Kontinuierlicher Destillator nach Nobel (Kesseldurchschnitt).

gegenüberliegenden Seite der Destillierkessel befindet sich in der halben Höhe derselben ein Rohr mit circa 20 Zentimeter Durchmesser, welches zwei Verzweigungen hat, von



[illegible]

[illegible] die Destillation [illegible] natürlich das Niveau de[illegible] [illegible] Flüssigkeit nicht mehr in gleiche[illegible] [illegible] sein, denn es bedarf eine[illegible] [illegible] Zeit, bis mit Beobachtung aller Vor-

chtsmaßregeln alle Ventile geöffnet sind und es dauert st mehrere Stunden, bis der Zufluß in geregeltem Gange st. Aus diesem Grunde ist es vorteilhaft, bis zur Beendigung der Zuflußregulierung den Gang der Destillation n den letzten Kesseln zu vermindern, um zu große Niveauunterschiede zu vermeiden. Im Anfange ist das spezifische Gewicht der Destillate gleich, wird aber bald nach dem Öffnen des Zuflusses ungleich und es resultieren natürlicherweise stufenweise umso schwerere, je näher der betreffende Kessel dem Ende der Reihe ist.

Die ununterbrochene Destillation ist darauf begründet, daß eine kochende Flüssigkeit in zirkulierender Bewegung begriffen ist, und zwar in der Richtung vom Boden des Kessels nach der Oberfläche des Kesselinhaltes zu. Da nun das Zuflußrohr für die zu destillierende Substanz eines jeden Kessels über dem Boden desselben mündet, so wird die zugeführte Flüssigkeit von diesem Strom ergriffen und an die Oberfläche geführt; dort gibt sie einen Teil ihrer Dämpfe ab und derartig schwer gewordene Teile gelangen durch das an der Oberfläche der kochenden Flüssigkeit befindliche Abflußrohr in den Nachbarkessel. Hier geben sie jetzt wieder schwere Dämpfe ab und passieren auf diese Weise die ganze Kesselreihe, um in dem letzten Kessel sich der schwersten Destillate zu entledigen. Die Betriebsdauer einer solchen ununterbrochen destillierenden Kesselbatterie ist unbegrenzt. Ein schadhaft gewordener Kessel kann mit Leichtigkeit ausgeschlossen und wieder eingeschaltet werden, ohne den Betrieb zu stören. Um einen Kessel auszuschließen, verlöscht man das Feuer unter demselben und sperrt den Dampf ab, dann öffnet man das Ventil c und schließt die beiden Ventile b und d, wobei der Zufluß an dem betreffenden Kessel vorbeigeleitet wird und dieser nach Abkühlung und Entleerung durch das Rohr e in Reparatur genommen werden kann.

Möglicherweise eintretende Schwankungen im Gleichgewichte der Destillate müssen durch Vermehrung oder Verminderung des Zuflusses oder der Heizung reguliert werden

Mit dem Namen Rektifikation bezeichnet man ein Destillationsverfahren für Flüssigkeiten, welches entweder bezweckt: die Zerlegung von Flüssigkeitsmengen mit verschiedenem Siedepunkt in ihre Bestandteile (z. B. Propyl-, Butyl- und Amylalkohol aus Fuselöl, Benzol und Toluol aus Rohbenzol, Äther und Alkohol aus Rohäther) oder die Entfernung höher oder niederer siedender Nebenbestandteile aus einem Hauptprodukt (z. B. Aldehyd und Fuselöl aus Spiritus, Azeton aus Methylalkohol, Azetonöle aus Azeton usw.) oder Konzentration verbunden mit Entfernung von Nebenbestandteilen von Flüssigkeiten aus wässeriger Lösung, wie z. B. Eisessig aus Rohessigsäure, Glyzerin aus Rohglyzerin, Rohholzgeist aus den wässerigen Destillaten der Holzverkohlung usw.

Die bei der Rektifikation verwendeten Apparate schließen sich im großen und ganzen der Konstruktion der gewöhnlichen Destillationsapparate an, sind aber mit Vorrichtungen ausgestattet, welche das systematisch wiederholte Destillieren gleichsam in einer Operation ausführen. Solche Apparate bezeichnet man als Kolonnenapparate (siehe diese).

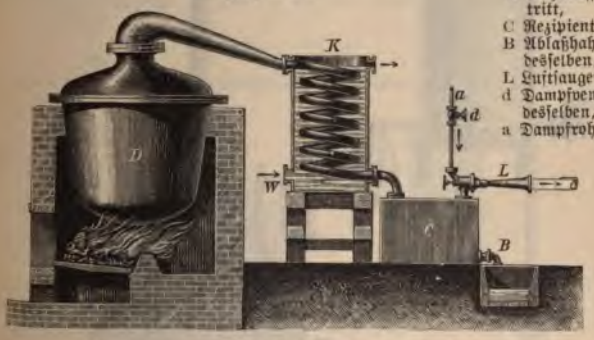
Bei der Destillation unter Luftleere läßt sich der Körtingsche Dampfstrahlluftsaugeapparat mit vielen Vorteil verwenden. Die Destillation ist eine viel rascher und wird das Produkt ein viel schöneres, wenn infolge einer Luftverdünnung die Verdampftemperatur eine geringere wird. Durch den Luftsaugeapparat ist diese Luftverdünnung am einfachsten, sichersten und vorteilhaftesten zu erzielen. Der Luftsaugeapparat, der in diesem Buche schon wiederholt Erwähnung fand, wird an dem Auffanggefäße für die Destillate, welches luftdicht verschlossen ist und in welches der Auslauf der Kühlvorrichtung mündet, befestigt und saugt bei Inbetriebsetzung zunächst die Luft und dann die sich entwickelnden Destillate ab, wodurch, abgesehen von der niederen Temperatur, eine Zersetzung dieser letzteren niemals stattfinden kann.

Destillierapparat für ätherische Öle. Die Gewinnung ätherischer Öle aus Hölzern, Samen, Früchten

und Gräsern geschieht vermittels Destillation im direkten Dampfstrom. Obgleich den ätherischen Ölen zumeist recht hoch liegende Siedepunkte eigen sind, so haben diese Öle doch die Eigenschaft, im direkten Dampfstrom völlig überzugehen, d. h. sich mit Wasserdämpfen leicht zu verflüchtigen.

Damit nun nicht fortwährend neue Dampfmengen zugeführt werden müssen, ist bei diesem Apparat die Einrichtung getroffen, daß der im Rückflußkühler kondensierte

Fig. 126.



D Destillierblase,
K Kühlschlange,
W Kühlwassereintritt,
C Rezipient,
B Ablaßhahn desselben,
L Luftsauger,
d Dampfventil desselben,
a Dampfrohr.

Apparat für Destillation unter Luftleere.

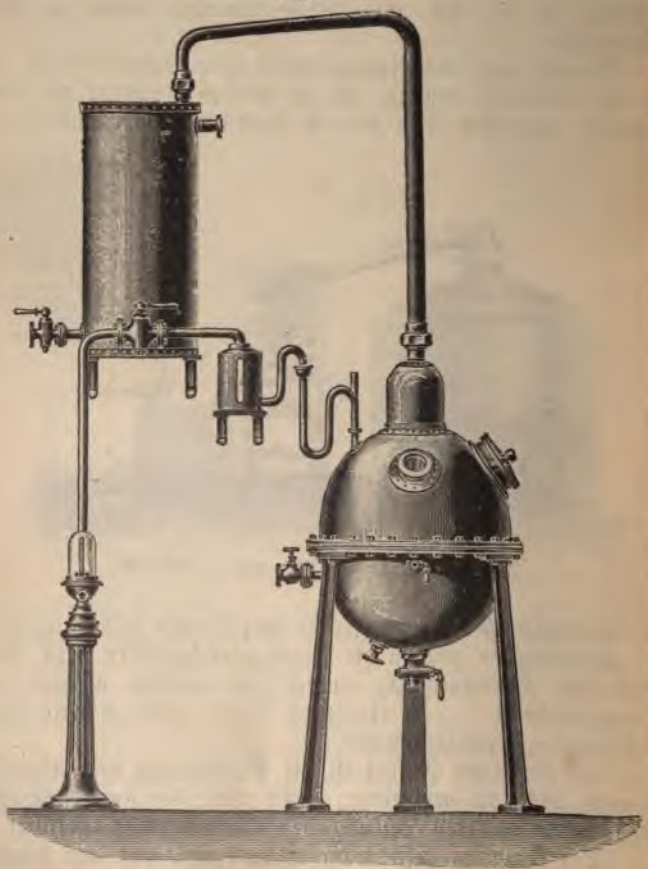
Wasserdampf durch eine Florentiner Flasche selbsttätig vom Öl abgeschieden und in die Blase zurückgeführt wird. Hier wird die Verdampfung immer von neuem mittels des Doppelbodens — in einzelnen Fällen auch mittels einer Schlange — vorgenommen.

In einzelnen Fällen ist die Einführung von direktem Dampf nicht zu vermeiden, dann wird das Kondenswasser in einer besonderen Leitung des Apparates fortgeführt.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus dem Hauptkörper (Kugelblase mit Dampfdoppelboden), dem Kühler — Kupferschlange — und der Florentiner Flasche nebst zugehöriger Armatur.

Größere Mengen von Pflanzenstoffen verarbeitet ma
auf ätherische Öle am besten in hohen zylindrischen Gefäße

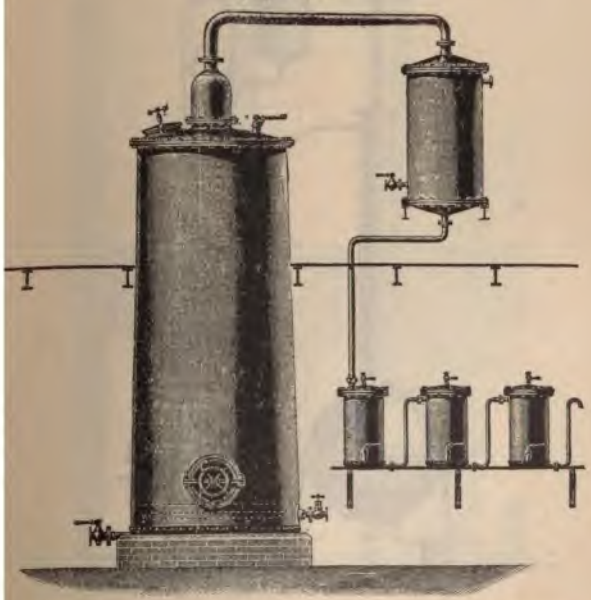
Fig. 127.



Destillierapparat für ätherische Öle von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

127 a), einmal um Raum zu sparen und anderseits
en Dampf infolge des längeren Weges durch eine
Schicht besser auszunutzen. Auch ist in solchen Fällen
ustreibung des Öles in einem hohen zylindrischen
ze eine viel gründlichere als im kugelförmigen. Für
r und Samen werden eigentlich nur diese Formen
lpparate angewendet.
Die Wirkungsweise dieser Apparate gleicht derjenigen
orhergehenden vollkommen. Auch die Bedienung ist
be, nur wird hier meist die Befüllung des Apparates
die Halsöffnung im Oberboden vorgenommen. Der
ist in diesem Falle in einem Gelenk beweglich.

Fig. 127 a.



Destillierapparat für ätherische Öle von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

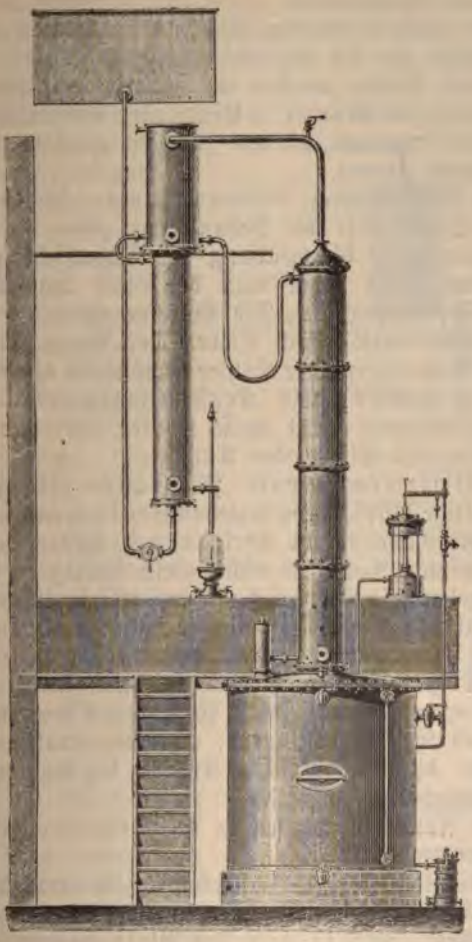
Der Hauptkörper ist hier ein Zylinder mit eingebauter Heizschlange, häufig konisch, bisweilen auch mit Heizmantel an der Seite. Kühler und Florentiner Flasche gleichen denjenigen des vorigen Apparates.

Rektifizierapparate für ätherische, alkoholische und wasserstoffartige Flüssigkeiten. Diese Apparate bestehen im wesentlichen aus einer zylindrischen Blase mit

Fig. 128.

Rektifizierapparat für ätherische, alkoholische und kohlenwasserstoffartige Flüssigkeiten von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

Fig. 128 a.



ektifizierapparat für ätherische, alkoholische und kohlenwasserstoff-artige Flüssigkeiten von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

Dampfschlange, Kolonne beliebiger Konstruktion, Dephleg
mator und Kühlapparat.

Als Konstruktionsmaterial für die Blasen gilt Eise
oder Kupfer, für die Kolonnen meistens Kupfer; Dephleg
mator und Kühler werden im Innern meist in Messin
oder Kupfer, die Mäntel in Eisen oder Kupfer ausgeführt

Diese Apparate werden für die größten Leistunge
und Inhalte gebaut.

Die Verarbeitung kleinerer Mengen der oben ange
gebenen Stoffe oder die Behandlung zäher Lösungen ge
stattet häufig die Verwendung der Dampfschlangen nicht
In diesem Falle führt man die Blase kugelförmig mi
Dampfdoppelboden aus. Die Kolonne enthält Einrichtun
nach Bedarf, meist jedoch Siebe. Der Dephlegmator wir
meist in Röhrenform, der Kühler gewöhnlich als Schlange
kühler ausgeführt. Als Konstruktionsmaterial für de
gesamten Apparat dient meist Kupfer und Messing, fi
die Kühlmäntel Eisen oder Kupfer.

Rektifizierapparate für saure Flüssigkeite
Säurehaltige Flüssigkeiten beziehungsweise organische Säure
greifen die Metalle sehr stark an und müssen deshalb d
dazu benutzten Apparate nicht allein kräftig in den Wa
dungen gebaut, sondern auch mit den erforderlichen Spezia
Konstruktionen hinsichtlich aller Einzelteile versehen sein.

Der genannte Apparat besitzt eine doppelwandig
Blase in Halbkugelform, eine Kolonne mit auswechse
barem Eingeweide aus Metall, Porzellan, Chamotte, Konden
sator und Kühler in Metall. Als Konstruktionsmateria
dient für die meisten Teile Kupfer, die Kühlmäntel sin
aus Schmiedeeisen gefertigt.

Die Apparate werden in allen Größen und für alle
Leistungen gebaut.

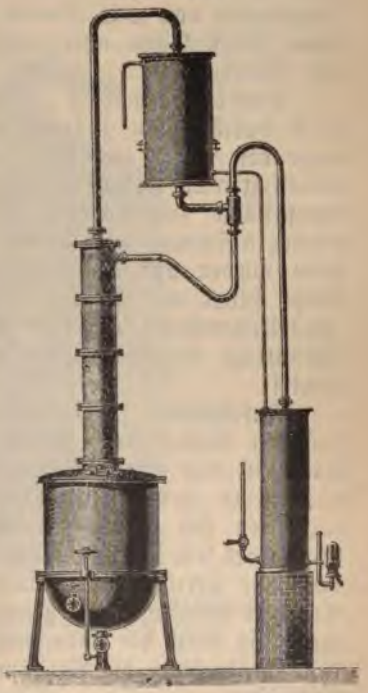
Der unter Fig. 129 abgebildete Apparat gleicht hin
sichtlich Konstruktion und Wirkungsweise genau dem vor
hergehenden; nur ist hier die Blase anstatt mit einen
Dampfdoppelboden mit einer eingebauten Dampfschlang
ausgerüstet.

Diese Blasenkonstruktion ist für alle Fälle von großem Vorteil, in denen — in Folge starker Korrosion — die Heizkörper häufiger erneuert werden müssen, weil eine Schlange leichter auszuwechseln ist, als ein Doppelboden. Die Tragfüße sind derartig konstruiert, daß die Auswechselung lediglich von unten geschieht, so daß also die Kolonne nicht demontiert werden muß.

Diese Apparate werden ebenfalls für alle Größen und Leistungen gebaut.

Der Zentrifugal-Verdampf- beziehungsweise Destillationsapparat von Eduard Theisen in Baden-Baden ist für bisher unerreicht hohe Konzentration für Laugen, Salzlösungen, Säfte, der Destillierapparat für Teer, Öle, ebenso auch zur Absorption, Extraktion, Mischung, Reinigung von Gasen und Flüssigkeiten verwendbar. Die zwangsweise Bewegung sowohl der dünnen Masseschicht als auch der erzeugten Dämpfe wird dadurch erreicht, daß schnell rotierende Zentrifugenflügel in geringer Entfernung über die zu verdampfende dünne Flüssigkeitsschicht streichen, ohne diese zu berühren, so daß der so erzeugte Gasstrom die Flüssigkeitsschicht in schnell

Fig. 129.



Rektifizierapparat für saure Flüssigkeiten.

kreisende Bewegung versetzt, wodurch nicht allein ein Fe
setzen an den erhitzten Flächen auch bei höchster Konze
tration verhindert wird, sondern auch gleichzeitig e
sofortiges Fortführen respektive ein Abschälen der erzeugt
Dämpfe oder Gase und somit eine besonders vorte
hafte Verdampfung erreicht wird, was besonders bei d
Destillation von z. B. Teer ꝛc., bei Verdampfung empfin
licher Flüssigkeiten unter leicht regulierbarer Temperat
sehr wertvoll ist.

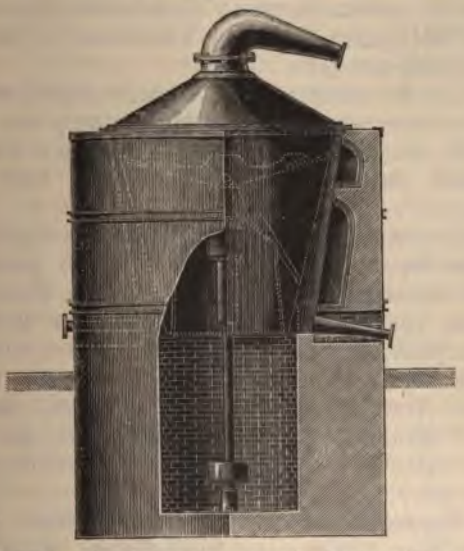
Eine kontinuierliche Zirkulation der Masse im Appar
wird durch einen zugleich außen die Zentrifugenflüg
tragenden, unten und oben offenen, nach oben erweitert
zentrifugierten Konus erreicht, welcher die auf der Ve
dampffläche spiralförmig heruntergeführte Masse unt
wieder aufnimmt und infolge seiner konischen Form di
selbe wieder auf den oberen Teil der Verdampfung
fläche führt und dort verteilt, woselbst der durch d
Zentrifugenflügel erzeugte Gasdruck den zwangsweis
Spirallauf der Masse über die Verdampffläche von neue
bewirkt.

Infolge der so erzeugten zwangsweisen Verschiebu
zwischen Gasen und Masse und letzterer auf der He
fläche, ist eine intensive Beheizung zulässig, wodurch dies
patentierte Zentrifugal-Verdampf- respektive Destillie
verfahren sich besonders bei sehr hohen Konzentration
graden als sehr leistungsfähig erwiesen hat,. Die Temperat
des sehr geringen Quantums, welches sich zur Zeit i
Apparat befindet, kann genau eingehalten werden, um
mehr als durch die zwangsweise kontinuierliche Zirkulati
der Masseschicht die Verdampffläche stets vollkommen b
deckt ist.

Dieses neue Verdampfverfahren eignet sich besonde
für hohe, bisher nicht erreichte Konzentrationsgrade, f
leicht inkrustierende oder schwer verdampfende und schw
zu extrahierende oder zu destillierende Massen, sowie f
diffizile Flüssigkeiten, bei denen niedrige Temperaturen an
ohne Vakuum einzuhalten sind, wie z. B. bei Weinmost

Ein kontinuierlicher Betrieb ist in den meisten Fällen richten, so daß die frische Flüssigkeit oder auch pul- e Masse kontinuierlich zugeführt und die konzentrierte e mit beliebiger Konzentration oder Extraktion ierbar abgeführt wird.

Fig. 130.



Zentrifugalverdampf- beziehungsweise Destillationsapparat von Eduard Theisen in Baden-Baden.

Die Verdampfung selbst geht aus der dünnen Schicht Schäumen vor sich, so daß z. B. aus dem frisch ührten Teer der Vorlauf fast unmittelbar nach In- bsetzung aus dem Kondensator zu fließen beginnt, end man bei den jetzt üblichen Blasen 10—12 Stunden zen muß, um ein Übersteigen des großen, periodisch e Blase gefüllten Teerquantums zu vermeiden.

Hierdurch kann z. B. bei der Destillation von Teer, Ölen ꝛc., sowie bei Verdampfung von Strontianlaugen, Celluloselaugen, Salzlaugen ꝛc., Säften, Schlempe ꝛc. und Flüssigkeiten, besonders der chemischen Industrie, mit mehreren Apparaten hintereinander und mit nur einer Feuerungs- oder Wärmequelle bei kontinuierlichem Betriebe gearbeitet werden, wobei die erforderlichen Temperaturdifferenzen in jedem Apparat eingehalten und auch eine gesonderte Abführung der dieser Temperatur entsprechenden Destillate geschehen kann.

Die auf der Heizfläche im Apparat schnell und kontinuierlich zirkulierende Flüssigkeitsschicht hat, wie schon erwähnt, nur eine Stärke von 2—3 Millimeter. Es befindet sich deshalb im Apparat selbst ein nur sehr geringes Quantum.

Die Tourenzahl der zentrifugierten Konusflügeltrommel ist in dem Apparat keine sehr hohe, und genügt schon bei einem mittelgroßen Apparat von 2·5 Meter Durchmesser eine Tourenzahl von 60—90 in der Minute, um den gewünschten Effekt, z. B. bei Teer, eine bisher nicht erreichte Ausbeute bei kontinuierlichem Betriebe, von 3—4 getrennten Fraktionsprodukten zu erreichen, wobei das restierende Produkt, z. B. das Pech, bis zur höchsten Extraktion mit 380—400° Celsius kontinuierlich abfließend gewonnen wird.

Die Apparate sind einfach in Konstruktion. Die Heizfläche hat keine Dichtungen, keine Rohre, ist vollkommen glatt, kann in Blech geschweißt oder genietet eventuell aus Guß bestehen, mit beliebig starkem Bleifutter versehen sein und in jedem anderen Metall oder in Ton hergestellt werden. Die Lagerung der Zentrifuge ist von außen auch während des Betriebes leicht zugänglich.

Die Apparate können den verschiedensten Bedürfnissen angepaßt werden, auch so, daß eine stufenweise Verdampfung, Destillation, Extraktion oder Absorption auch mit verschiedenen Absorptionsmitteln, schon in einem *Apparat* erreicht wird. Das Verfahren eignet sich außerdem

n Reinigen der verschiedensten Gase von Staub und
uß, der Hochofengase, Eisen-, Bleihütten, der Ruß-
winnung aus Ölen, der Teer-, Ammoniak- und Benzol-
aschung aus Koksgasen, der schädlichen Gase, zum
lischen von Gasen mit Flüssigkeiten der chemischen In-
ustrie. Die Apparate werden aus entsprechendem Material
nd in verschiedener Konstruktion ausgeführt.

Franz Fritzsche & Ko. in Hamburg bauen einen Wasch- und Sättigungsapparat für Flüssigkeiten, welcher im Destillationsverfahren in ganz hervorragender Weise einen Ersatz für die bisher gebrauchten Kohobierapparate und damit die Möglichkeit einer ganz erheblichen Ersparnis an Apparatur, Raum, Wärme und Zeit bietet. Beim Destillieren flüchtiger Körper mittels Verdampfen ht mit dem Kondensationswasser durch Lösung, Emulonsbildung oder durch Mitschleppung stets mehr oder eniger der zu gewinnenden Substanz verloren. Um esem vorzubeugen, ist vielfach die Anlage von Kohobierparaten erforderlich, z. B. bei Nelkenöl, um den im ondensationswasser gelösten Teil des Öles noch zu winnen.

Solche Wiedergewinnung aber erfordert nicht allein oße Unkosten für umfangreiche Apparate, sondern bedingt ch großen Raum für Ansammlung der Wässer und für e Kohobierapparate selbst; weiter aber ist das Arbeiten t Kohobierapparaten wegen des unverhältnismäßig oßen Wärmeverbrauches bei geringen Mengen des oduktes sehr unvorteilhaft.

Die patentierten Apparate machen nun Kohobierparate ganz überflüssig, so daß letztere für den übrigen etrieb disponibel werden, sie verbrauchen auch keine ärme und erfordern derartig wenig Raum, daß sie die ppelte bis dreifache Ausnutzung eines Raumes eröglichen.

Der Apparat besteht aus einer gußeisernen kastenrtigen Küpe von etwa 25 Zentimeter Breite, 1 Meter änge und 50 Zentimeter Höhe.

In dieser Küpe befindet sich ein Einsatz, gewöhnlich (bei indifferenten Körpern) aus starkem Zinkblech angefertigt, mit längsseitig geneigten Einlagen. Der untere Teil des Apparates wird mit Wasser gefüllt, der obere, soweit die Einlagen reichen, mit Petroleumäther, Ligroin oder einer andern geeigneten Flüssigkeit, welche wasserunlöslich, leichter als die zu verarbeitende Substanz und auch leichter als Wasser ist.

Der so beschickte Apparat wird in passender Weise vor den Ablauf des Destillierapparates eingeschaltet.

Zum Beispiel verfährt man bei Nelkenöl in der Weise, daß man eine gewöhnliche Vorlage vor den Destillierapparat stellt und das aus derselben ablaufende Wasser in den Waschapparat auf das höhere Ende der obersten Einlage des horizontal gestellten Apparates laufen läßt. Der dünne Strahl des Wassers breitet sich auf der oberen Platte der Einlage aus und bewegt sich so langsam zickzackweise von einer Platte zur anderen. Das Kondensationswasser kommt somit in innigste Berührung mit der Waschflüssigkeit, welche das in ersterem enthaltene Öl demselben entzieht.

Gewöhnlich ist das Kondensationswasser mittels eines Apparates zu erschöpfen; bei großen Destillierapparaten, z. B. von 4 und mehr Kubikmeter Inhalt, legt man jedoch 2 oder mehrere Apparate terrassenweise an und läßt das Wasser von einem zum andern laufen, bis es erschöpft ist.

Die gesättigte Waschflüssigkeit läßt man später durch den unten angebrachten Hahn ab — in dem man zuvor das Wasser abläßt — und destilliert von derselben durch mäßiges Erhitzen mit Bodendampf die leichter siedende Flüssigkeit z. B. Petroleumäther ab, während man das rückständige Öl schließlich mit der Hauptmenge des Rohproduktes rektifiziert.

Diese Apparate werden mit kleinen Konstruktionsmodifikationen sowohl für spezifisch leichtere Destillate wie auch für spezifisch schwerere ausgeführt, ebenso auch zum

Waschen mit schwereren Flüssigkeiten, z. B. Chloroform. Ferner auch zum Waschen von leichten Flüssigkeiten mit spezifisch schwereren, z. B. zum Waschen von Öl mit Schwefelsäure. Für chemisch stark reagierende Körper wird der Apparat auch in Blei ausgeführt.

Rektifizierapparat mit fraktionierter Dephlegmation. Bei den bisher gebräuchlichen Fraktionsapparaten wird der Rückfluß fast stets auf den oberen Boden zurückgeleitet und läßt sich auch gegen dieses Prinzip nichts einwenden, wenn es sich um Trennung von Körpern mit größerer Siedepunktdifferenz handelt oder es gilt, in Wasser gelöste, schon vorher gereinigte Produkte wie Alkohol, Methylalkohol, Azeton usw. hochprozentig abzutreiben. Anders aber liegen die Verhältnisse, wenn aus einem Hauptprodukt eine geringe Menge eines leicht-, beziehungsweise hochsiedenden Nebenbestandteiles (wie z. B. Azeton aus Methylalkohol, Aldehyd aus Alkohol usw.) durch Fraktionierung entfernt werden soll oder wenn es gilt, Flüssigkeitsgemische nach ihrem Siedepunkt zu trennen. Der auf dem oberen Kolonnenboden geführte Rücklauf nimmt auf seinem Wege von dem Kondensator zur Blase immer leichtsiedende Anteile mit zurück, die ihrerseits wieder höher siedende mit verflüchtigen. Dadurch wird die scharfe Trennung verlangsamt und die Fraktionen fallen weniger rein aus. Da nun die Erfahrung gelehrt hat, daß man beim Fraktionieren naturgemäß immer dann die besten Resultate erhält, wenn möglichst Gleichmäßiges beziehungsweise Gleichartiges der Rektifikation unterworfen wird, so ist ein Zusammenführen des gesamten Rücklaufes auf die oberen Partien des Kolonnenaufsatzes unter Berücksichtigung des oben Gesagten nicht immer am Platze, weil in diesem Teil der Kolonne stets die niederst siedenden Anteile enthalten sind, während der Rücklauf mehr höher siedenden Anteile enthält, welche sich immer wieder den aufsteigenden niedrig siedenden Anteilen mehr oder weniger beimischen und umgekehrt. Um nun eine möglichst schnelle Fraktionierung erreichen zu können, wird das den oberen

Boden des Kolonnenaufsatzes verlassende Dampfgemenge fraktioniert dephlegmiert und die dabei von den einzelnen Kondensatoren erhaltenen Kondensate je nach der Höhe ihres Siedepunktes entweder nach den unteren oder den mittleren auch den oberen Teilen des Kolonnenaufsatzes zurückgeführt, so daß das im ersten Kondensator enthaltene Kondensat in den unteren, das im letzten Kondensator erhaltene dagegen als Rückfluß in den oberen Teil der Kolonne gelangt.

Indem man aber den, schwerer siedende Anteile enthaltenden, Rückfluß in den unteren Teil der Kolonne, in welchem ebenfalls die höhersiedenden Anteile vorwiegen, zurückführt, bringt man immer Gleichartiges mit Gleichartigem zusammen, und erhält so schneller reine Fraktionen.

Verbindet man die Rücklaufleitungen der Kondensatoren durch Dreiweghähne noch mit besonderen Kühlern, so kann man die durch fraktionierte Destillation, verbunden mit fraktionierter Kühlung erhaltenen Destillate ständig direkt abfangen.

Dieser Apparat ist speziell dazu bestimmt, um aus Rohsprit Vorlauf (Aldehyd) und Nachlauf (Fuselöl) abzuscheiden und auch zur Ausscheidung von Azeton aus Methylalkohol.

Bei Beginn der Rektifikation werden durch entsprechende Kühlung der drei Kondensatoren alle aldehydhaltigen, vom dritten Kondensator kommenden Anteile so lange auf den oberen Boden der Kolonnen zurückgeführt, bis durch diesen Kreislauf, welcher durch die getrennte Leitung von aldehydhaltigem und aldehydfreiem Nachlauf ein Zurückführen von Aldehyd in die unteren Kolonnenpartien vermeidet, aller Aldehyd aus dem Blaseninhalt ausgetrieben ist. Der Aldehyd (beziehungsweise das Azeton) wird als leichtersiedender Anteil in den oberen Kolonnenteilen angesammelt, also die darin befindlichen Flüssigkeitsmengen damit angereichert. Da nun gewöhnlich eine Trennung um so leichter gelingt, je größer die Siedepunktdifferenz und je gleicher die relativen Mengenverhältnisse eines

Flüssigkeitsgemisches sind, so leuchtet ein, daß durch die eben beschriebene Neuerung eine bessere Wirkung erzielt werden muß.

In ganz ähnlicher Weise gelingt es am Schluß der Rektifikationen das Fuselöl zurückzuhalten, und dann ohne Benutzung der Kolonnen — also unter Vermeidung der Verunreinigung derselben — direkt aus der Blase durch Umschaltung des Kühlers, abzudestillieren.

Kontinuierlicher Berieselungsverdampfer. Apparat zur Destillation und Rektifikation mit Fraktionsbeheizung und „Kühlung".

Die Aufgabe, Flüssigkeiten durch Destillation kontinuierlich voneinander trennen zu können, ist bis jetzt in einer in jeder Beziehung befriedigenden Weise nur in der Spiritusindustrie gelöst worden. Der in dieser Industrie verwendete sogenannte kontinuierliche Maischapparat stellt einen wirklich praktisch brauchbaren, gut und zuverlässig arbeitenden kontinuierlichen Kolonnenfraktionsapparat dar.

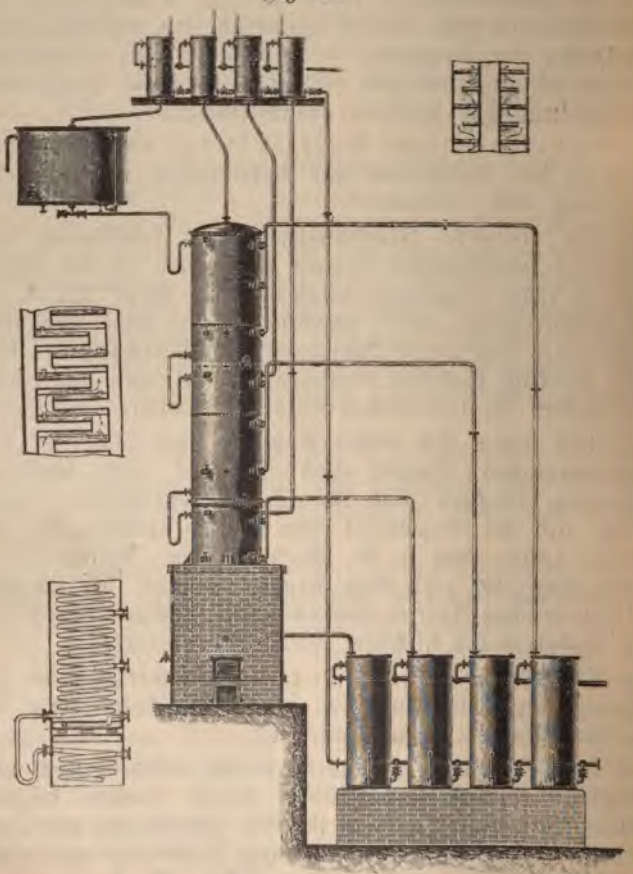
Und wenn sich dieser Apparat auch nicht nur zum kontinuierlichen Abtrieb von Spiritus aus schwachen Lösungen, sondern auch für alle die Flüssigkeiten eignet, welche sich bei Gegenwart von Wasser hochprozentig abtreiben lassen, wie z. B. Methylalkohol, Azeton ꝛc., so hatte man bis jetzt doch keinen Apparat, der sich zum kontinuierlichen Abtrieb von allen destillierbaren Produkten von niederem bis höchstem Siedepunkte eignet.

Der Grund hierfür liegt in der Schwierigkeit der Beheizung der Kolonnenböden, sobald die Anwendung von direktem Dampf ausgeschlossen ist.

Es ist versucht und vorgeschlagen worden, ober- oder unterhalb der Kolonnenböden durch Dampf heizbare Schlangen einzulegen, doch ist diese Anordnung von Heizflächen in der Ausführung relativ kostspielig und weiter sind durch die ausschließlich mögliche Anwendung von Dampf doch nur ganz bestimmte Temperaturgrade zu erreichen.

Schaltet man, innerhalb der zwischen zwei Böde
einer normalen Kolonne liegenden Zwischenräume Tasche

Fig. 131.

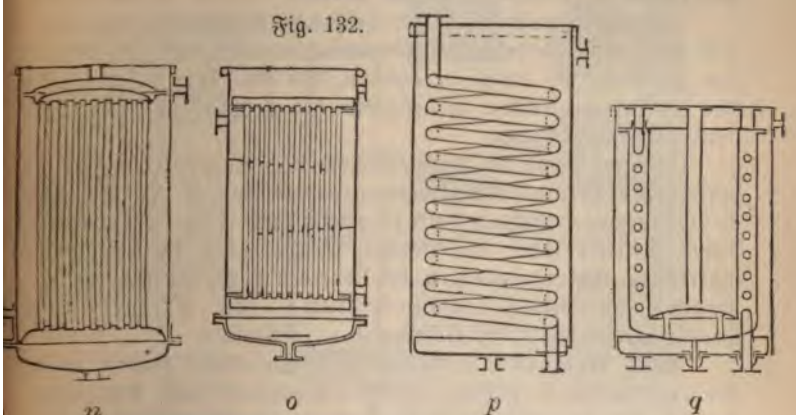


Kontinuierlicher Berieselungsverdampfer
für Destillation und Rektifikation mit Fraktionsbeheizung und -kühlun
von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

ein oder gestaltet man diese Zwischenräume zu heizbaren Taschen, welche untereinander kommunizieren, so gelangt man zu einer auf jede beliebige Temperatur heizbaren kontinuierlichen Kolonne, welche in ihrer Wirkung nicht hinter einer normalen Kolonne mit periodischem Betrieb zurücksteht.

Die Beheizung geschieht in diesem Falle entweder durch heiße Flüssigkeiten (Bäder), Dampf, Abgase, Feuer-

Fig. 132.



Schematische Darstellung von Dephlegmatoren nach F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

gase ꝛc., welche, von unten aufsteigend, die zwischen den Böden angeordneten Heizkammern durchziehen.

Die Beheizung der Böden kann auch noch dadurch erfolgen, daß man durch die Böden senkrechte Heizrohre (Rippenrohre) einlegt. Diese werden auf irgend eine Art geheizt und geben dann ihre Wärme teils durch Leitung an die Böden, teils durch Strahlung an die Dämpfe ab.

Handelt es sich um kleine Produktionsmengen und kommt es nur darauf an, einen niedersiedenden Körper (z. B. Wasser) aus einem schwer oder nicht flüchtigem

(z. B. Glyzerin, Milchsäure) kontinuierlich abzutrennen, so wird man als kontinuierlichen Verdampfer einen Schlangenverdampfer wählen. Derselbe ist besonders zum Eindampfen im Vakuum von solchen Körpern geeignet, welche durch längeres Verweilen, also längeres Erhitzen im Verdampfapparat an Qualität verlieren. Die Wirkungsweise des Apparates bedingt es, daß die Produkte nach Erreichung der gewünschten Konzentration sofort der Einwirkung der heißen Metallflächen entzogen werden.

Hierdurch zeichnet sich der Schlangenverdampfer wesentlich von den bisherigen Verdampfapparaten aus, in denen die Produkte so lange verbleiben, bis die Gesamtmenge der einzudampfenden Flüssigkeit die gewünschte Konzentration erreicht hat.

Die auf Basis der schematischen Figuren gebauten kontinuierlichen heizbaren Kolonnenapparate von F. H. Mayer in Hannover-Hainholz sind in erster Linie zum kontinuierlichen Fraktionieren von Benzin, Benzol oder Toluol enthaltenden Absorptionsölen der Kokereien, Gasanstalten ꝛc., ferner von Rohöl (Rohpetroleum), von Extraktionen herrührenden Benzinfettlösungen ꝛc. bestimmt.

Von verschiedenen Höhen der Kolonnen sowie vom Kolonnenausfluß gehen Übersteigleitungen nach Kühlern, welche bei Anwendung von Vakuum durch entsprechende mit der Luftpumpe in Verbindung stehende Vorlagen abgeschlossen sind.

Dadurch, daß man die Kolonne in verschiedenen Höhenlagen auf verschiedene Temperaturen hält, welche Temperaturdifferenzierung bei der durch Bäder heizbaren Konstruktion leicht und gut gelingt, wird schon beim ersten Abtrieb z. B. von Rohpetroleum eine kontinuierliche und ziemlich scharfe Trennung erreicht.

Benzoldestillierapparat. In den Abgasen der Kokereien befinden sich reichliche Benzolmengen, welche in mit Öl beschickten Waschern zur Absorption gebracht werden.

Diese Absorptionsöle und auch der Steinkohlenteer bilden das Benzolrohmaterial.

zur Aufarbeitung wird aus dem Rohmaterial in ein-
, schmiedeeisernen Blasen das Benzol abgetrieben und
ıtsprechen-
Fraktionen
destilliert,
sogenann-
. 50%iges
l gewon-
wird.

ieses wird
nem Ko-
napparat
raktioniert
dabei im
orlauf
iges Ben-
nd Nach-
(Toluol
Xylol) ab-
eden.

n den Ap-
en ist eine
chtung vor-
n, welche
n den ver-
enen De-
ionsphasen
Benzol zu-
enlaufende
r automa-
und kon-
rlich ab-
t.

enzolrek-
ierapparat. Zur Herstellung von absolut reinem
ol, wie solches in der Anilinindustrie Verwendung

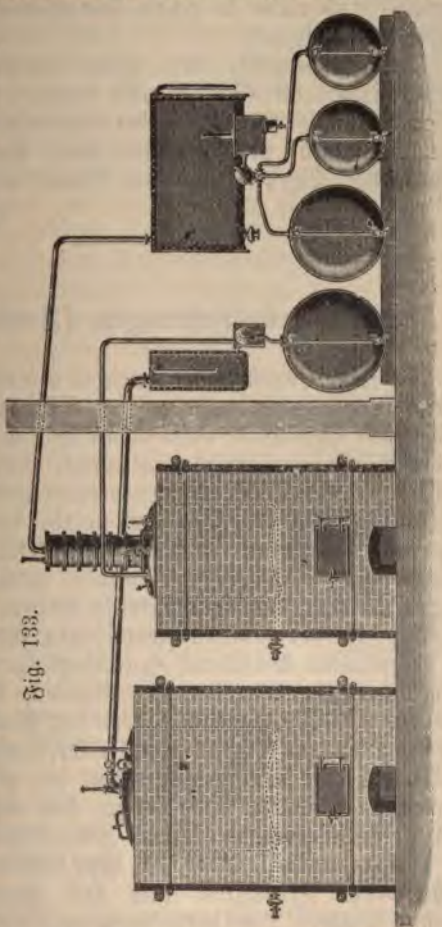


Fig. 133. Apparat für Benzoldestillation von F. H. Meyer in Hannover-Hainholz.

findet, wird das auf Apparat Fig. 133 gewonnene fe
nannte 90%ige Benzol in Agitatoren mit Chemika
behandelt und dann in einem Kolonnenapparat beson
sorgfältig rektifiziert.

Die Hauptmenge des hierbei gewonnenen Benz
siedet zwischen 80—82° C und erstarrt kristallinisch.

Der gleiche Apparat findet ebenfalls Verwendung
Reinigung und Rektifikation von Petroleumdestille
(Petroläther, Ligroin, Gasolin, Benzin ꝛc.).

Schleudervorrichtungen (Zentrifugen).

Die Zentrifugen bilden heute in den chemisch-technisc
Betrieben eine nicht mehr zu entbehrende Vorrichtung;
werden mit ihrer Hilfe nicht allein feste und flüssige Kör
in der Weise voneinander getrennt, daß der Aufnahm
behälter in schnelle Bewegung versetzt und auf diese We
die Flüssigkeit ausgeschleudert wird, sondern es werd
auch aus Gemischen schwerere und leichtere Flüssigkei
(Milch und Rahm) voneinander getrennt; auch z
innigen Mischen von Flüssigkeiten finden Zentrifugen A
wendung. Ferner gibt es Zentrifugen für Benzinwäsche
und gewöhnliche Wäscherei, Zentrifugen zum Färben, Blei
zentrifugen zum Bleichen von Garnen, Pus- und Wa
cops, loser Wolle, Breitschleudern für Gewebe, Zentrifug
zum Trocknen von Kristallsoda, Zucker, Salz, Unentleerun
zentrifugen mit Dunstabzugstutzen für giftige Gase, a
strömende Produkte oder solche, die vor Berührung
Luft geschützt werden sollen, Zentrifugaltrockenmaschi
mit Hartgummibekleidung, bei dem Schleudergut und a
geschleuderte Flüssigkeit nur mit Hartgummi in
rührung kommen, Pinckzentrifugen mit Hartgummibekleidu
zum Beschweren und Trocknen von Seide, elastisch gelage
und festgelagerte Stärkzentrifugen, Zentrifugen für Äth

Säure-, Nitrir- und Wasserzentrifugen für Dynamit-Sprengstoff- und Pulverfabrikation, Zentrifugen mit Dampfheizung (Doppelmantel und Heizschlange), Zentrifugen für Papierbogen, Ölzentrifugen zur schnellen und vollkommenen Trennung von Metallspänen usw., Putzfäden und Putztüchern von anhaftendem Öl, Zentrifugen mit herausheb-barem Kessel, Zentrifugen zum Mischen von Flüssigkeiten (Mischschleudern, Zentrifugalemulsoren) usw.

Alle Zentrifugen werden maschinell (nur Laboratoriums-zentrifugen eventuell von Hand) durch Dampf oder Elektrizität mittels Vorgelegen oder besonderen für den Betrieb der Zentrifugen gebauten Antriebsmaschinen in Bewegung gesetzt und erfordern schnelle Umdrehung, welche natürlich wieder eine genügend starke Konstruktion der Vorrichtung bedingt. Aus Sicherheitsgründen ist daher die Forderung der deutschen Unfall-Berufsgenossenschaft der chemischen Industrie: „Bei Zentrifugen soll die größte zulässige Belastung und Tourenzahl auf einem Schilde sichtbar angegeben sein; Zentrifugen mit eigenem Motor sind mit Geschwindigkeitsmesser zu versehen, auf welchem die größte zulässige Geschwindigkeit markiert ist“ vollkommen gerechtfertigt. Der Antrieb der Zentrifugen erfolgt entweder von oben aus durch ein Vorgelege, welches auf den mit dem Zentrifugenkörper verbundenen Ständern ruht, oder von unten durch Übertragen der Bewegung auf die vertikale Achse, doch sind jetzt fast ausschließlich Zentrifugen mit unterem Antriebe in Gebrauch. Wenn auch beide Konstruktionen eine sehr gute Ausführung und sehr sorgfältige und gewissenhafte Überwachung im Betriebe erfordern, so ist dies doch bei denjenigen mit oberem Antriebe im erhöhten Maße der Fall. Sie bedürfen ferner eines sehr starken Fundamentes, der Inhalt der Trommel wird leicht durch Öl beim Schmieren verunreinigt und der ungehinderte Zugang zu der Trommel ist durch die durch die Mitte derselben hindurchgehende Betriebswelle erschwert; dagegen ist für deren Aufstellung weniger Raum erforderlich als bei den Zentrifugen mit unterem Antriebe.

Die Firma C. H. Haubold jun. in Chemnitz, welche sich seit Jahren mit dem Bau von Zentrifugen mit unterem Antrieb befaßt, führt über dieselben folgendes aus: Die besonderen Vorteile der Konstruktion sind: 1. Vollständig ruhiger und geräuschloser Gang bei ganz unbedeutenden Unterhaltungsspesen; 2. Fortfall des gemauerten Fundamentes und Ersatz desselben durch einen starken Holz-

Fig. 134.

Zentrifuge mit heraushebbarem Kessel von C. G. Haubold jun. in Chemnitz.

rahmen, welcher ermöglicht die Maschine an jedem beliebigen Platz und selbst in höher gelegenen Stockwerken aufzustellen; 3. geringster Kraftbedarf, Kessel innen vollständig frei; 4. Antriebsmechanismus unterhalb des Kessels, welcher eine Verunreinigung der auszuschleudernden Gegenstände durch herabtropfendes Öl ausschließt; 5. sorgfältigste, solideste Konstruktion und Ausführung der einzelnen Teile,

mithin äußerst geringe Abnutzung; 6. höchste Tourenzahl bei unbedingter Sicherheit.

Die Kessel der Zentrifugen sind so konstruiert und eingerichtet, daß die Ware ganz gleichmäßig ausgeschleudert wird und werden dieselben gewöhnlich aus Kupferblech, für besondere Zwecke jedoch auch aus Stahl, Schmiede-

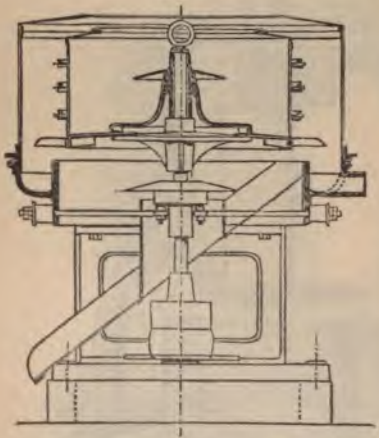
Fig. 135.

Zentrifuge mit oberem Antrieb von C. G. Haubold jun. in Chemnitz.

eisen, Gußeisen, Aluminium, Messing, Bronze, Nickelblech, Porzellan, ebenso auch mit einem Überzug von Hartgummi, Emaille ꝛc., dann auch verzinnt, verbleit, galvanisch versilbert, angefertigt. Die Zentrifugen mit Hartgummibekleidung empfehlen sich in allen solchen Fällen, wo Schleudergut und ausgeschleuderte Flüssigkeit nicht mit Metallen in Berührung kommen dürfen oder die Metalle den Säuren

usw. keinen genügenden Widerstand leisten. Die mit Hartgummi bekleideten Kessel haben gegenüber den bisher für Säure ꝛc. angewendeten Kesseln mit Porzellan- oder Tonausfütterung den großen Vorteil, daß sie den Kessel infolge des sehr geringen Gewichtes der Gummibekleidung nicht übermäßig schwer machen. Diese Kessel mit Hartgummibekleidung gestatten deshalb auch die Anwendung der für die Zentrifugen höchst zulässigen Tourenzahl, während die mit Ton gefütterten Kessel, infolge eigener großer Schwere nur eine minimale Tourenzahl erlauben. Ganz gleich verhält es sich bei den Zentrifugen, deren Kessel homogen verbleit sind, weil die homogene Verbleiung infolge technischer Schwierigkeit eine Bleischicht von größerer Stärke, und zwar nicht unter 3 Millimeter erfordert. Hierdurch wird ein Kessel derart belastet, daß die Benutzung desselben unter normaler Tourenzahl ohne Gefahr zu laufen, ganz ausgeschlossen ist.

Fig. 136.



Querschnitt einer Untenentleerungszentrifuge, Patent C. G. Haubold jun. in Chemnitz.

Bei allen Zentrifugen lassen sich nach oben aushebbare Kessel anbringen, welche man durch einen Flaschenzug leicht und schnell in die Höhe ziehen und an jedem Orte bequem umkippen und entleeren kann. Die Vorteile dieser Zentrifuge gegenüber anderen Konstruktionen mit seitlich herausziehbarem Schleuderkessel bestehen in dem schnelleren und bequemeren Ausheben des Kessels

ohne Anwendung eines komplizierten Mechanismus und ohne Zerteilung des Schutzmantels, daher auch vollständige Betriebssicherheit bei diesem System. Auch kann durch Anwendung eines zweiten Kessels die Leistungsfähigkeit einer solchen Zentrifuge wesentlich erhöht werden, indem ein Kessel vorbereitet wird, während der andere arbeitet. Der Verschlußdeckel ist auf dem Kessel solid befestigt, sodaß ein Verspritzen der Flüssigkeit während des Ausschleuderns nicht stattfinden kann.

Fig. 137.

Auswechselbare Tontrommel für die Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Viersen.

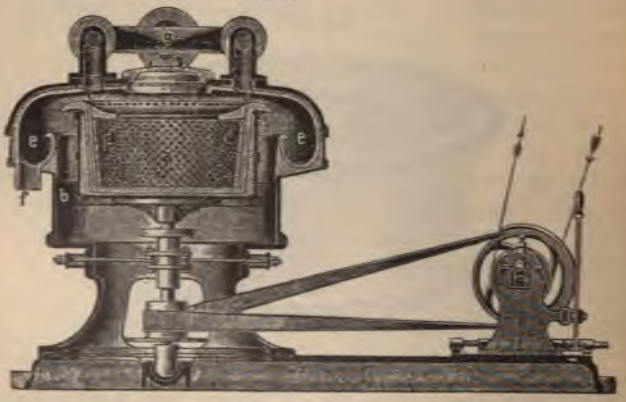
Weitere Spezialität der genannten Firma ist die Untenentleerungszentrifuge, wie solche in Fig. 136 dargestellt ist; dieselbe besitzt ein vergrößertes Abfallblech und vier Entleerungsöffnungen, dicht an der Kesselzarge gelegen, wodurch eine ganz wesentliche Erleichterung im Entleeren nach unten erreicht wird.

Die Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Viersen (Fig. 137) dient für die Verarbeitung saurer Massen und ist so konstruiert, daß weder das Schleudergut noch die ausgeschleuderte Flüssigkeit mit irgendwelchem

Metall in Berührung kommen, sondern einzig und allein mit glasiertem Ton. Ferner, daß durch die Einpanzerung der Tontrommel eine vollkommene Sicherheit gegen Zerspringen geboten ist; weiter, daß während des Stillstandes der Maschine keine Flüssigkeit aus der Trommel herauslaufen kann. Die Trommel kann also auch gleichzeitig als Nitriergefäß dienen. In der Abbildung (Fig. 138) ist

a) die eigentliche Schleudertrommel aus glasiertem Ton;

Fig. 138.



Säure- und Nitrierzentrifuge von Gebrüder Heine in Viersen (Vertikalschnitt).

b) der Schutzmantel aus Stahlblech;

c) die Mündungen der in der Tonwand der Trommel enthaltenen aufrecht gehenden Kanäle, welche durch die Sieblöcher

d) mit dem Trommelinnern kommunizieren;

e) eine ringförmige Mulde aus Ton mit den Tonstützen;

f) Raum zur Aufnahme und Abführung der ausgeschleuderten Flüssigkeit;

g) ein Rohrsystem zur Absaugung der Säuredämpfe, falls die Zentrifuge als Nitriergefäß oder Säurezentrifuge dienen soll. Die Tonteile sind in Stahlpanzern eingekittet, die obere Öffnung ist durch einen Tondeckel verschließbar, und der obere Teil des Gehäuses mit der Tonmulde ist abnehmbar. Die Zentrifugen sind für hohe Tourenzahl ohne Gefahr verwendbar und werden nach Belieben mit Vorgelege für Riemenbetrieb, mit direkt wirkendem Dampfmotor, Elektromotor oder Handbetrieb geliefert.

Schlämmvorrichtungen.

Mit dem Namen Schlämmen bezeichnet man das Verfahren aus mehr oder weniger feinpulverigen Substanzen organischer oder unorganischer Natur durch Anrühren mit großen Mengen Wasser und Absitzenlassen in verschiedenen Zeiträumen die verschiedenen Feinheiten des Pulvers gesondert zu erhalten und gleichzeitig sandige oder schwerere Anteile abzuscheiden. Der Schlämmprozeß beruht auf der Tatsache, daß wenn irgend ein Gemisch verschieden pulverförmiger Körper in irgend einer Flüssigkeit, in welcher dieselben unlöslich sind oder die ihnen nur Anteile entziehen können, die eine größere Reinheit des Produktes herbeiführen, verteilt wird, die spezifisch schwereren und größeren Partikelchen zu Boden gehen, während die leichteren, kleineren, je nach ihrer Feinheit und Leichtigkeit, längere Zeit suspendiert bleiben. Diese letzteren, in entsprechender Weise von den gröberen, schwereren gesondert, können durch Absitzenlassen getrennt werden. Man erhält auf diese Weise Abstufungen von zartester, weichster Feinheit bis zu fühlbar körniger Beschaffenheit. Der Schlämmprozeß wird immer nach dem gleichen Grundprinzip, jedoch in verschiedenen Gefäßen ausgeführt. Am einfachsten wird er durchgeführt in runden, gemauerten oder *mit Holz* abgedichteten, seitlich oben mit

4
4

Wasser einläuft. Über dem ersten, sogenannten Auf-
ämmbottich werden gewöhnlich noch Vorbrech-, Mahl-
r Siebmaschinen aufgestellt, sobald das zu schläm-
ade Material großstückig oder hart ist. Bei einer
hlämmanlage mit treppenförmig aufgestellten Bottichen
r Schlämmbassins empfiehlt es sich, über jeden einzelnen
ttich oder Bassin eine siebartige Auffangvorrichtung für
grobe und zu große Stücke aufzustellen. Ob und wann
rinne, Schlämmbottiche oder Schlemmbassins aufgestellt
d benutzt werden sollen, entscheidet Erfahrung und
latzfrage. Gerinne erfordern viel Raum, obzwar man
rch geschickte Anordnung der Leitung viel Raum er-
aren kann. Schlämmbottiche erfordern weniger Raum,
nnen aus Holz ausgeführt werden, jedoch nur bis zu
ner gewissen Größe, da man Rücksicht auf den Druck
hmen muß, welchen die Flüssigkeiten im Bottich auf
ssen Boden und Wandungen ausüben. Eiserne Schlämm-
ttiche beziehungsweise Bassins werden nicht benutzt, weil
mit der Zeit, selbst bei sorgfältigstem Anstrich und
ster Behandlung rosten und dann nicht ohne Einwirkung
f das in denselben befindliche Schlämmaterial sind.
ie gemauerten und zementierten Schlämmbassins
d zwar die besten und empfehlenswertesten, benötigen
er tiefe Fundamentierung. Außerordentliche Sorgfalt
uß auf den Zu- und Ablauf des Wassers gerichtet
erden. Zu starker Zulauf desselben im ersten Misch-
fäß und zu rasches Rühren und Mischen veranlaßt,
ß zu viel grobe Teile in die weiteren Bassins gelangen
d im letzten Bassin ein nicht ganz tadelloses Produkt
rhanden ist; andererseits liefert ein zu langsamer Zu-
uf von Wasser und schwaches Aufmischen zwar am Ende
n schönes tadelloses Produkt, aber zu wenig von dem-
lben. Unter allen Umständen muß dafür gesorgt werden,
ß die aus dem letzten Schlämmbottich abgehende Flüssig-
t frei von allen beigemengten Partikelchen vollkommen
ar abläuft; derselbe soll deshalb den größten Fassungs
um besitzen, damit das zugelaufene aufgeschlämmt

Material Zeit hat, sich absetzen zu können und so eingerichtet sein, daß ein Aufrühren des ganzen Inhaltes nicht vorkommen könne.

Man macht diesen Schlämmbottich oder Setzkasten gewöhnlich länger, höher, enger und legt in sein Inneres eine Anzahl flacher, geneigter, beweglicher Wände ein, um welche die Flüssigkeit in vielfachen Windungen fließt, wobei das Schlämmgut Zeit hat, sich abzusetzen und an den flachen Wänden abzurutschen, um in einen Schlämmsack zu gelangen, aus welchen es in gewissen Zeitabständen ausgepumpt oder abgelassen werden kann.

Zerfaserungsvorrichtungen.

Gewisse Substanzen, denen eine Elastizität innewohnt oder deren Gestalt und sonstige Beschaffenheit die Zerkleinerung mittels der bereits erwähnten Vorrichtungen unmöglich macht oder bei denen es sich darum handelt, sie in ihre Zellen, die Fasern, aufzulösen, wie es z. B. bei der Zerkleinerung von Lumpen und von Holz für die Papierstoffherstellung notwendig ist, werden auf sogenannten Zerfaserungsvorrichtungen in die gewünschte Form gebracht. Zu diesen Vorrichtungen gehören die Holzschleifmaschinen und die sogenannten Holländer, welch letzteren die Aufgabe zufällt, die bereits zerkleinerten Lumpen zu einem faserigen Brei zu zermalmen.

Holzschleifmaschinen. Bei der Ausführung des Holzschleifens muß besonderes Augenmerk auf die Beschaffung eines guten Schleifsteines gerichtet werden. Der Kern eines solchen Steines muß feiner, scharfer Sandstein, frei von Kieselstücken sein und eine solche Gleichmäßigkeit besitzen, daß er nicht stellenweise weich und hart ist. Jedoch ist ein weicher Stein einem harten vorzuziehen, weil ersterer immer mehr leistet als letzterer, welcher sich glatt schleift und dann gar keinen Stoff mehr liefert. Weiße oder gelbe

andsteine bilden das beste Material. Die Größe und tärke der Schleifsteine ist verschieden, je größer und ärker derselbe ist, um so größere Mengen Holz kann man war an demselben verschleifen, aber auch desto stärker nuß die bewegende Kraft sein. Andernteils bieten die rößeren Schleifapparate gegenüber den kleineren den Vorteil der Vereinfachung der ganzen maschinellen Einichtung, dabei ist das zu verschleifende Holz auf nicht zu urze Längen abzuschneiden und wird dadurch an Arbeit nd an Abfallholz gespart. Hinsichtlich der Konstruktion ind drei Arten zu unterscheiden:

a) Schleifgänge mit senkrechten Steinen und Pressen uf dem Steinumfang (System Voelter, Oeser, Münzer, Telle u. a.);

b) Schleifgänge, deren Stirnseiten Arbeitsflächen bilden;

c) horizontale Steine (Bell, Liebrecht u. a.).

Die wagrechte Lage des Steines hat vor der senkrechten oraus, daß die Zuführung des Wassers nach allen Schleifstellen leicht gleichmäßig gemacht werden kann.

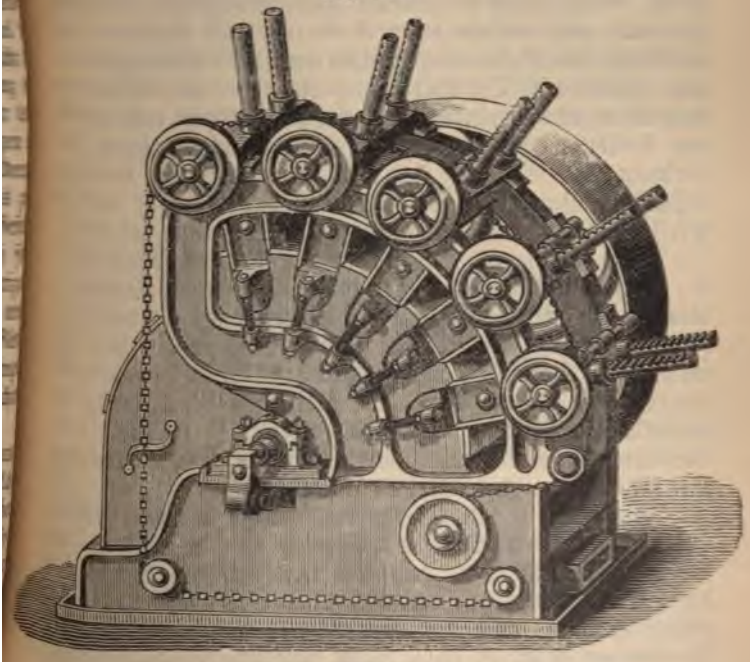
Steht der Stein senkrecht, so lassen sich alle Schleifstellen, unter denen der Stein sich nach oben bewegt, chwierig mit der erforderlichen Wassermenge versehen. Ungünstig ist dagegen, daß die senkrechte Welle nicht allein as Gewicht des Steines, sondern auch den gesamten Druck er Pressen aufzunehmen hat. Der Spurzapfen erfordert ine sehr sorgfältige Konstruktion, Ausführung und Überwachung. Ebenso verschieden wie die Begrenzung der Steine selbst ist die Art und Weise der Pressen, mittels welchen das Holz an den Stein angedrückt wird. Es geschieht dies teils durch Schraubendruck, teils durch hydraulischen Gewichts- oder Hebeldruck. Ob diese oder jene Anordnung die bessere, ist noch nicht endgültig entschieden, jede derselben besitzt ihre Vor- und auch Nachteile. Die Anzahl der Kästen korrespondiert selbstverständlich mit einer der Pressen und variiert je nach der Größe des Steines zwischen zwei und *acht*. Man pflegt jetzt lieber weniger

Kästen anzubringen, weil man dem sogenannten „Totmahlen der Faser“ entgeht. Stehen nämlich die Pressen mehr oder weniger dicht aneinander, so ist es unausweichlich, daß die gewonnenen Fasern der einen Presse größtenteils unter die nächste Presse kommen und dort kurz gemahlen werden; außerdem kann bei Schleifsteinen (Defibreurs), wo die Pressen hintereinander stehen, der Stein niemals gründlich abgespült werden und derselbe arbeitet daher viel mit verdeckter Schärfe, was der Güte des Stoffes nicht zuträglich ist. Will man daher das Totmahlen ganz vermeiden, so muß man die Pressen weit auseinander legen und für kräftige Spülung sorgen. Bei den Gängen der Voelterschen Anordnung bedingt dies eine Verminderung der Pressenzahl. Der Völtersche Apparat besteht aus zwei kräftig konstruierten, innen glatten gußeisernen Gestellwänden, welche unten durch zwei und oben durch fünf Traversen verbunden sind und die Lager für die horizontale Schleifsteinwelle tragen. Das Gestell ist nach einer Seite offen und kann durch einen leicht abnehmbaren Blechkasten verschlossen werden, damit das Ein- und Ausbringen des Steines samt Welle ohne Demontage der Maschine vorgenommen werden kann.

Die oberen Traversen dienen zugleich zur Lagerung der Preßwellen und zur Führung der Zahnstangen, welche an ihrem unteren Fuße die Preßplatten tragen. Zwischen den genau gehobelten Keilen an der Innenseite der Gestellwände sind die Einlegkästen solid eingepaßt, und zwar so, daß dieselben mittels Schrauben nach der Achse zu dicht an den Schleifstein angestellt werden können. Der auf der Welle vermittels Rosetten, durchgehender Hülse und dreier Schrauben befestigte Schleifstein (Defibreur) erhält während seiner Umdrehung eine achsiale Hin- und Herbewegung, durch welche die Produktionsfähigkeit des Apparates bei gleichem Kraftverbrauch eine größere wird, da die seitlichen Schärfen des Steinkerns mehr zur Wirkung kommen und der Stein sich längere Zeit scharf erhält.

Die Bewegung der Pressen erfolgt durch die auf den massiven Preßwellen sitzenden und in die Zahnstangen eingreifenden Stirngetriebe vermittels einer gespannten endlosen Kette, die in die Kettenrollen von fünf Friktions-

Fig. 140.



Voelterscher Holzschleifapparat.

vorrichtungen eingreift, welche mit dem äußeren Ende obiger Preßwellen so verbunden sind, daß der auf die Pressen hervorgebrachte Druck gleichmäßig auf alle 4—5 Pressen verteilt wird und ein genaues Anpressen des Schleifholzes an den Stein *erfolgt.* Beim Auslösen einer Presse über-

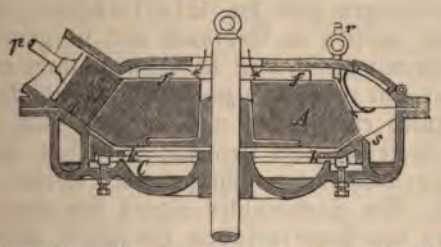
trägt sich der auf derselben vorher lastende Druck sofort auf die noch arbeitenden Pressen, welche sodann etwas stärker belastet sind. Dadurch wird erzielt, daß die Presse stets einen gleichmäßigen Gang erhält und daß beim Holzeinlegen respektive Auslösen einer oder zwei Pressen keine Kraft verloren geht. Die Kette wird je nach der disponiblen Kraft durch einen besonderen Friktionsapparat selbsttätig gespannt und werden dadurch die hie und da noch angewendeten, die Bedienung erschwerenden Belastungsgewichte ganz vermieden. Die Bedienung eines derart konstruierten Apparates ist eine einfache und bequeme; öffnet man nämlich den Deckel, welcher den Preßkasten verschließt, durch Umdrehung des Wirbels, so wird das vor dem Kettenrad befindliche Handrad ein wenig zurückgeschraubt und die Presse dadurch gleichzeitig ausgelöst und auch gehoben.

Nach erfolgtem Holzeinlegen wird das Niederlassen der Presse und das Einwirken der Friktion durch Vorwärtsbewegen desselben Handrades bewerkstelligt. Adolf Öser wendet dieselbe Konstruktion mit einem Schaltwerk an, während C. Hofmann dieses letzte dadurch wesentlich modifiziert, daß er die Veränderlichkeit des Nachschubes bei wechselndem Widerstand durch direkte Einwirkung eines Gewichtes bewirkt und auch gleichzeitig eine Vorrichtung zum Nachspülen des Steines anwendet.

Statt der vielen Pressen an den Voelterschen Schleifapparaten wenden Goetjes & Schulze nur drei Pressen an, welche so gestellt sind, daß die Druckrichtung nicht durch die Wellenmitte geht, wodurch aber weder an Reibungsarbeit gespart, noch an Schleifwirkung gewonnen wird. P. Büttner & E. Paschke legen auf jede Seite des senkrecht stehenden Steines drei Pressen, von denen die eine senkrecht unter der Achse, die beiden anderen unter 120° dazu verstellt angeordnet sind. Das anzupressende Holz kann auch durch hydraulischen Druck gehalten werden, wie es von Bergès und vor ihm von Liebrecht bewerkstelligt wird. Bei den Schleifgängen, bei welchen die Stirnseiten als Arbeitsflächen benutzt werden, sind auf

orizontaler Welle zwei, vier oder sechs Pressen angeordnet, elche einander gegenüberstehen (paarweise), so daß die Welle durch das Andrücken des Holzes nicht belastet wird. Die Pressen liegen weit auseinander, der Stoff kann aus iner kaum in die andere gelangen, da auch die Zentrifugalkraft ein rasches Entfernen unterstützt. Abadie verwendet bei dieser Anordnung vier Pressen, deren Kolben durch Gewichte und nötigenfalls auch noch mit Hilfe von oben liegendem Rädervorgelege belastet werden; letztere dienen auch zum Aufziehen der Kolben bei Füllung der Preßkästen. In die sektorenförmigen Räume

Fig. 141.



Holzschleifvorrichtung von A. Polster & A. Öser.

zwischen den Preßkästen sollen Gewichte aus Holz, Stein oder Eisen eingelegt werden, welche auf dem Stein ruhen und denen die Aufgabe zugeschrieben ist, den unter den Schleifstellen gebildeten Stoff sofort fein zu vermahlen. Derartige Schleifgänge sind auch von G. Werner und F. Voith, Lane u. a. konstruiert worden. Horizontale Steine wurden zuerst von Liebrecht in Verwendung gebracht, welcher gleichzeitig zum Anpressen der Holzklötze gegen den sich drehenden Stein nur Wasserdruck benutzte und dabei von dem Armstrongschen Akkumulator Anwendung machte. Bei der Vorrichtung von A. Polster und A. Öser (Fig. 141) sitzt der konische Stein A auf senkrechter Welle; als Schleiffläche dient die obere

Kegelfläche, auf welcher drei Pressen gegen 110° untereinander versetzt arbeiten. Durch Rohr r tritt das Spritzwasser ein, welches vermischt mit Stoff und Splittern gegen das Sieb s geschleudert wird. Die Splitter gleiten auf dem Sieb herunter, gelangen zwischen die Kegelfläche des Steines und die mit schräg gestellten Messern versehene Oberfläche des eisernen, in senkrechter Richtung verstellbaren Kranzes k, um weiter zerkleinert zu werden. Um diese Maschine offen zu halten, erzeugt man mittels auf dem Stein angebrachter Flügel f einen kräftigen Luftstrom.

Unter allen bekannten Vermahlungs- und Zerkleinerungsvorrichtungen sind die Stoffmühlen oder Holländer am meisten in Gebrauch und sie genießen diesen Vorzug auch mit Recht, weil sie vermöge ihrer eigenartigen Konstruktion eine rasche und zweckentsprechende Bewältigung des Stoffgutes ermöglichen und im Bau nicht kompliziert sind, was namentlich bei kleineren Betrieben, wo ein Maschinist oder Mechaniker nicht gehalten werden kann, von Vorteil ist. Die Stoffmühlen eignen sich ebensowohl zur Vermahlung von Papierabfällen, Holzschliff, Strohstoff und Cellulose als auch direkt zur Produktion von Papierstoff und Hadern, Holz und anderen in der Papierfabrikation eingeführten Hadernersatzstoffen, so daß man bei gemischtem Betriebe nicht verschiedene Maschinen nötig hat. Hauptsache beim Arbeiten mit dem Holländer bleibt immer, den Stoff nicht tot zu mahlen, sondern denselben nur so lange zu bearbeiten, als es zu seiner Verfaserung und breiigen Beschaffenheit unbedingt notwendig ist. Dann wird man immer gute Resultate erzielen und einen Stoff zur Verfügung haben, der fein ist und sich doch gut und fe verfilzt, was für die Herstellung fester und widerstandsfähiger Fabrikate unbedingt erforderlich ist.

Die Stoffmühlen, die aus dem Holländerkasten de Walze, dem Grundwerk und den Schienen bestehen, werde verschiedenartig konstruiert und können sein: der Holländer

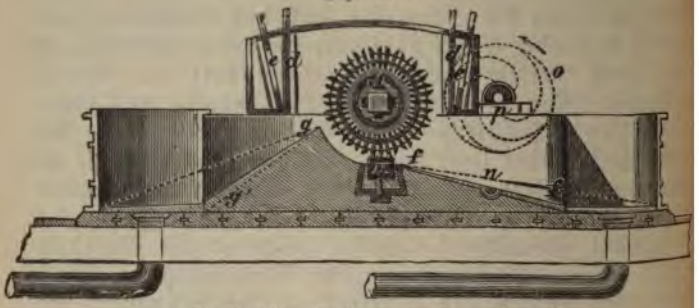
kasten aus Holz, Gußeisen, Schmiedeeisen, Gußeisen mit schwerer Bodenplatte, Zement; die Walze aus Holz, Gußeisen, Gußeisen und Holz; die Schienen (Messer) aus Stahl oder Bronze, das Grundwerk aus Stahl, Bronze. Man hat ferner die Walze wie auch das Grundwerk ganz aus Bronze oder Stahl oder aber die Walze mit Schienen aus Stahl versehen und das Grundwerk aus Bronze hergestellt. Man unterscheidet Halbstoffmühlen und Ganzstoffmühlen (Halbzeug- und Ganzzeugholländer). Der Unterschied beider liegt darin, daß die Halbstoffmühle mit stumpfen Messern bei geringerer Umdrehungsgeschwindigkeit der Walze und geringerer Annäherung an das feststehende Grundwerk arbeitet, während die Ganzstoffmühle scharfe Messer, eine rasche Umdrehung der Walze und große Annäherung derselben an das Grundwerk verlangt. Da die Konstruktion dieser beiden Maschinen in der Hauptsache eine gleiche ist, so ist es leicht erklärlich, daß eine und dieselbe Stoffmühle zu beiden Zwecken benutzt werden kann, wenn auch in großen Anlagen für jeden dieser Teile einzelne Apparate zur Verfügung stehen.

Die Stoffmühlen haben einen Fassungsraum von 60, 100—450 Kilogramm Papiermasse; Mühlen, welche mehr als 450 Kilogramm auf einmal aufzunehmen vermögen, werden jedoch zum Feinmahlen ungeeignet gehalten. Vorteilhafter ist es immer, lieber größere als kleinere Stoffmühlen zu benutzen, da erstere verhältnismäßig weniger Kraft in Anspruch nehmen wie letztere. Anderseits kann aber auch nicht geleugnet werden, daß große Stoffmühlen keine Vorteile bieten, insofern als dieselben weniger leisten wie kleinere, denn je größer die Stoffmühle, um so mehr braucht der Stoff Zeit, um zur Walze zurückzukehren, um so leichter setzt er sich zu Boden und macht ein beständiges Rühren notwendig.

Die Form des Stoffmühlkastens wird durch eine 50—150 Millimeter außerhalb der Mitte desselben befindliche Scheidewand in zwei Abteilungen: die Arbeits- und die *Lauffeite, geschieden.* Diese Scheidewand, welche

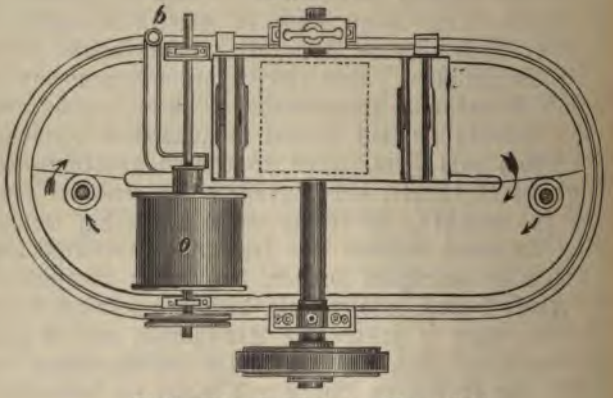
die gleiche Höhe mit den äußeren Rändern des Stoffmühlkastens besitzt, nimmt jedoch nur den mittleren Teil

Fig. 142.



Stoffmühle (Holländer), Durchschnitt.

Fig. 143.



Stoffmühle (Holländer), Oberansicht.

der Länge ein und gestattet, daß die zwei Abteilungen an den schmalen Seiten des Kastens miteinander in Verbindung stehen. Außer der vorerwähnten Scheidewand

befindet sich noch im Kasten der sogenannte Kopf (Sattel, Berg), welcher eine ansteigend schräge Fläche besitzt, die unmittelbar unter der Walze einen konzentrischen Kreisbogen bildet, um schließlich in eine weite schiefe Ebene zu endigen. Der Kopf nimmt in seiner konzentrischen Vertiefung, welche unter der Walze liegt und mit derselben korrespondiert, das sogenannte Grundwerk auf. Von der Form des Kopfes hängt sehr das gute Arbeiten einer Stoffmühle ab und es muß deshalb darauf gesehen werden, daß die ansteigende Fläche nicht zu steil wird und die abfallende schiefe Ebene gleichzeitig von der Scheidewand nach der äußeren Wand geneigt ist.

Die Stoffmühlwalze oder Holländerwalze wird gewöhnlich außerhalb der Mitte, mehr oder weniger oder fast ganz an das Ende der Metallwand gelagert, und zwar so, daß der hintere Teil des Kopfes den Stoff um das Ende der Mittelwand herumführen hilft. Gewöhnlich wird das Gerippe der Walze aus Gußeisen hergestellt. Die Messer oder Schienen, welche an beiden Seiten mit 25 Millimeter tiefen und ebenso breiten Einschnitten versehen sind, werden von zwei auf die Mitte eingekeilten Reifen oder runden Scheiben festgehalten. Holzfüllungen dienen zur Schließung der Walze sowie um den Messern eine unbewegliche Stellung zu geben. Als Auflagerungsstelle dient gewöhnlich eine gußeiserne Stange, welche in der Länge der Walze quadratisch, im übrigen aber rund und nach der Mitte zu etwas stärker ist als an den Enden. Auf diese Stange wird ein massiver Eisenklotz mittels eiserner Ringe und hölzerner und eiserner Keile dauerhaft befestigt und zu einem Zylinder von etwa 500—550 Millimeter Länge abgedreht, in welchen dann in bestimmten Abschnitten der Achsen parallel laufende Nuten oder Furchen eingeschnitten werden, welche zur Aufnahme der Messer dienen. Die Schienen (Messer) der Walze sowohl wie die des Grundwerkes dürfen nicht zu scharf sein. Sie sind nicht dazu bestimmt den Stoff usw. zu zerschneiden, sondern die Fasern zu zerreißen und in einzelne Teile zu

trennen. Ein gewisser Grad von Stumpfheit der Schienen muß deshalb stets eingehalten werden, wozu sich zwar am besten ein leicht abnutzbares Material, wie es ein Metalllegierung zu sein pflegt, eignet, die aber auch erzielt wird, wenn man stumpfe stählerne Schienen verwendet.

Im allgemeinen kann man annehmen, daß an Halbstoffzylindern nicht mehr als 38—48 Schienen angebracht und weiter auseinander gestellt werden. Beim Ganzzeugholländer befestigt man gewöhnlich je drei Schienen in einer Nut und steigert ihre Zahl auf 60: die Stärke der Schienen ist verschieden und wechselt zwischen 5—10 Millimeter.

Imprägniervorrichtungen.

Unter „Imprägnieren" versteht man das Verfahren, eine feste Substanz, gleichgültig welcher Gestalt, mit einer flüssigen Substanz, beispielsweise einer Salzlösung, einer Säure, einer Farbstofflösung, dann aber auch mit Fetten, Ölen, selbst festen Wachs- und Harzarten, die vorher verflüssigt wurden, so zu behandeln, daß die Zwischenräume der ersteren, wie z. B. bei Holz die Poren, bei Geweben die einzelnen zusammengedrehten Fäden usw. mit der Flüssigkeit erfüllt werden; je nach der Beschaffenheit der Flüssigkeit bleibt nach dem Verdunsten derselben entweder eine feste Substanz in denselben zurück oder es findet eine chemische Umwandlung (z. B. bei der Behandlung von Papier mit Schwefelsäure) statt oder es erstarrt, wie bei Harzen und festen Fetten, die imprägnierte Substanz in den Zwischenräumen und füllt dieselben vollständig aus. Die Zwecke, welche man beim Imprägnieren verfolgt, können verschieden sein:

1. Die imprägnierte Substanz soll eine andere Färbung erhalten als die ihr ursprünglich eigene;

2. ihre Widerstandsfähigkeit gegen zerstörende Einflüsse soll erhöht werden;

3. es soll ihr eine größere Festigkeit verliehen werden;

4. sie soll in ein vom chemischen Gesichtspunkte aus deres Produkt umgewandelt werden oder es soll durch e Behandlung mit einer geeigneten Substanz ein anderer ffekt erreicht und gewisse Eigenschaften, die früher nicht rhanden waren, erzielt werden. Man imprägniert Holz, m es zu konservieren, ihm eine größere Dauerhaftigkeit u verleihen, es härter zu machen, mit den verschiedensten Mitteln; man imprägniert Gewebe, um sie feuersicher, und asserdicht zu machen, Papier, um es fettdicht und durchsichtig, auch wasserdicht zu erhalten. Steine werden ebenfalls behufs Konservierung imprägniert, während man nieder Papier mit Schwefelsäure behandelt, um es in Pergamentpapier umzuwandeln oder es durch ein Bad von Salpetersäure zu nitrieren und ihm explosible Eigenschaften zu verleihen. Die Imprägnierung selbst kann, wie beispielsweise bei Papier und Geweben, durch die ganze Masse stattfinden, was ja bei der verhältnismäßig geringen Dicke dieser beiden Substanzen leicht zu bewerkstelligen ist, oder sie findet nur oberflächlich, bis zu einigen Millimetern Tiefe statt, wie beim Färben von Holz, sie kann aber auch bei diesem letzteren Material durch die ganze Masse erfolgen, wobei natürlich hinsichtlich der Dickendimensionen Grenzen gesetzt sind.

Die Vollständigkeit der Imprägnierung zur Erreichung des angestrebten Zweckes ist natürlich auch abhängig von der Dichtigkeit des Gefüges des zu imprägnierenden Materiales, so daß sich z. B. ein weiches schwammiges Holz wie Pappelholz leichter und schneller, aber auch vollständiger imprägnieren läßt als das mit größeren Poren ausgestattete Eichenholz, ein nicht geleimtes Papier leichter als ein geleimtes, ein weiches, lockeres Gewebe, z. B. Flanell, leichter als Tuch usw. Es werden sich also nach der Beschaffenheit des zu imprägnierenden Materiales auch die mechanischen Vorrichtungen richten müssen, welche zum Imprägnieren verwendet werden. Um ein Gewebe, eine Papierbahn mit *einer wässerigen oder* fetten Substanz zu durch-

bringen, genügt es unter den meisten Umständen, solche einfach langsam durch die Imprägnierungsflüssigkeit durchzuziehen, beim Verlassen des Bades mehr oder weniger auszuquetschen, auch vor dem Ausquetschen eventuell sorgfältig auszuwaschen und dann in geeigneter Weise durch Passieren heißer Walzen, in ausgespanntem Zustande, auch unter Anwendung von Wärme, zu trocknen.

In gleicher Weise lassen sich auch papierdünne Holzfurniere imprägnieren, während Holzplatten von 1—2 Millimeter Stärke schon ein längeres Verweilen in der Flüssigkeit, eventuell unter Erhitzen bedingen. Hölzer von großen Stärken dagegen werden von den Imprägnierflüssigkeiten nur mehr 0·5—1·00 Millimeter tief angegriffen, und muß man hier schon zu besonderen Vorrichtungen greifen, wenn eine Imprägnierung erzielt werden soll.

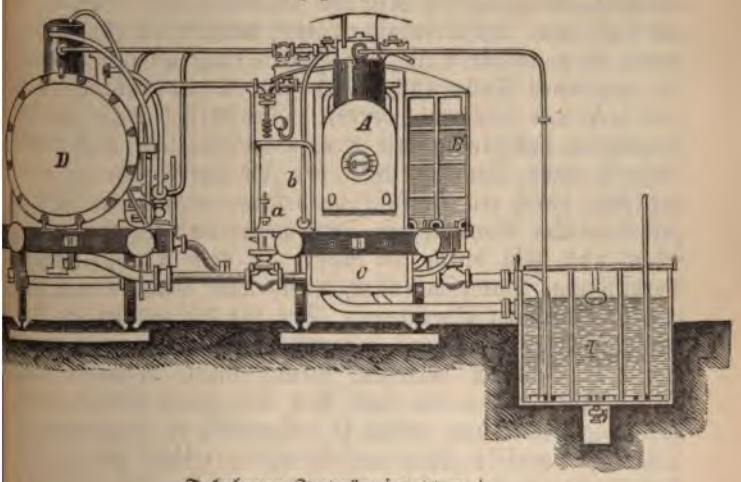
Was hier vom Holz gesagt ist, gilt natürlich im gleichen Umfange auch für irgend ein anderes Material, welches aber immer, um überhaupt zum Imprägnieren befähigt zu sein, bis zu einem gewissen Grade Porosität besitzen muß.

Die Vorrichtungen zum Imprägnieren der stärker dimensionierten Gegenstände gipfeln alle darin, daß zunächst in denselben vorhandene Luft, lösliche und mittels Wasser (oder Dampf) auswaschbare Substanzen ausgetrieben und dann erst das Imprägnierungsmittel zur Anwendung gebracht wird. Es bestehen also dieselben alle in sehr verschieden dimensionierten und verschieden geformten verschließbaren Gefäßen, in denen durch Schaffung von Luftleere oder Luftdruck zunächst eine Art Evakuierung des Materiales stattfindet, die auch gleichzeitig mit einem Auswascher mittels heißem Wasser oder Dampf verbunden sein kann und daß dann ebenfalls unter Luftleere oder Luftdruck das flüssige oder erst verflüssigte Imprägniermittel eingelassen wird, welches nun je nach seiner Beschaffenheit die Fasern durchdringt und die Zwischenräume ausfüllt.

Zunächst sollen einige der besten Vorrichtungen für das Imprägnieren von Holz und ähnlichen Materialien und dann solche für Papier und Gewebe besprochen werden.

Chaligny und Guyot haben eine fahrbare Imprägniervorrichtung auf zwei Eisenbahnwagen konstruiert. Wie aus der Abbildung ersichtlich ist, trägt das eine Wagengestell den Röhrenkessel A; auf jeder Seite des-

Fig. 144.



Fahrbarer Imprägnierapparat.

selben befindet sich ein viereckiger Trog B aus Eisenblech zur Aufnahme des Kreosots, welches dort durch das mit dem Dome des Kessels in Verbindung stehende Schlangenrohr erwärmt wird. Durch zwei Wasserstandsgläser läßt sich der höchste und der niederste Stand des Kreosots erkennen. Unter der Bühne, vor der Feuerbüchse des Kessels, zwischen dem ersten Räderpaare befindet sich ein kleiner Behälter C für das Speisewasser des Kessels, welches durch eine Röhre eingeführt wird. Die Bühne des zweiten

Wagengestelles, das auf einem dem ersten parallelen Geleise steht, trägt einen großen zylindrischen Kessel D aus 15 Millimeter starkem Eisenblech, in welchen nach Öffnen der in beiden Stirnseiten befindlichen luftdicht schließenden, gewölbten Deckel die zu behandelnden Schwellen eingebracht werden. Der Kessel D nimmt nicht ganz die Bühne ein, um noch Raum für die Dampfmaschine zu schaffen, welche die Luftpumpe und die Speisepumpe für den Kessel D treibt. Auf der andern Seite des Geleises für das ersterwähnte Wagengestell befindet sich ein großer Behälter I zur Aufnahme des Kreosotvorrates; derselbe ist zum Schutz gegen Rost teilweise in den Boden eingelassen und kann im gegebenen Falle auch durch eine Dampfschlange vom Kessel A aus erwärmt werden. Der Kessel muß bei der Benutzung vollständig mit Kreosot gefüllt sein und besitzt deshalb einen Dom, welcher der Flüssigkeit bis zu einer gewissen, durch ein Abflußrohr bekannten Höhe zu steigen gestattet. Der Dom ist mit Druckmesser und Lufthahn versehen und steht durch ein Rohr mit dem Dampfkessel in Verbindung. Dampfmaschine, Luft- und Druckpumpe sind von gewöhnlicher Einrichtung. Der für die zeitweilige Anlage zur Imprägnierung bestimmte Werkplatz wird zuerst mit vier Geleisen versehen, welche durch Weichen oder Drehscheiben verbunden sind. Auf dem einen Geleise wird der Wagen mit dem Kessel D aufgestellt, in dem man die Schwellen mittels hölzerner Rampen, welche bis zu den Deckeln des Kessels reichen, unterbringt; der Kessel D faßt 100 Schwellen. Auf dem zweiten Geleise steht der Wagen mit dem Dampfkessel und den Kreosottrögen und zur Seite wird der Behälter I in den Boden eingelassen. Auf dem dritten Geleise wird das Kreosot herbeigeführt. Alsdann wird der Kessel A geheizt, um die Tröge B und bei kaltem Wetter auch den Behälter I durch Dampf zu erwärmen; die Tröge erwärmen sich dabei teilweise durch die Strahlung von den Kesselwänden. Die Speisung der Tröge B aus dem Behälter I vollzieht sich durch den äußeren Luftdruck, indem mittels der Luftpumpe die Luft in den

rögen verdünnt wird. Nachdem die Dampfmaschine in ang gebracht ist, wird durch die Luftpumpe im großen ylinder eine Luftleere von 15—20 Zentimeter Quecksilber- ule erzeugt, welche man 40 Minuten andauern läßt. Dann wird die Verbindung zwischen dem Kessel D und en Trögen B hergestellt und damit die Füllung des er- teren bewirkt. Nachdem dies geschehen, läßt man die Druckpumpe wirken und steigert den Druck bis zu 6 Kilo ro Quadratzentimeter; dieser Druck wird 15—20 Minuten virken gelassen, wodurch von jeder Schwelle durchschnitt- ich 20 Kilo Öl absorbiert werden. Wenn man die Ab- sorption für genügend hält, wird die Maschine abgestellt und für den Abfluß des überschüssigen Öles in den Be- hälter I gesorgt. Der Kessel D wird dann geöffnet, die Schwellen werden herausgenommen und auf dem zweiten Geleise abgefahren. Die vollständige Behandlung einer Beschickung dauert etwa $1^3/_4$ Stunden, so daß sechs Be- schickungen des Kessels D in einem Tage vorgenommen werden können.

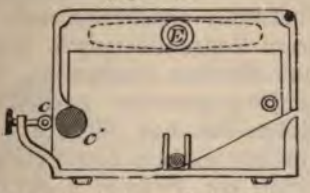
Der Bréantsche verbesserte Imprägnierapparat, in Fig. 145 im Durchschnitt abgebildet, ist 3·5 Meter hoch, hat 0·60 Meter inneren Durchmesser und ruht auf einem Mauerwerk am Boden einer unterhalb des Arbeitslokales gegrabenen Öffnung, die mit einem durch punktierte Linien angedeuteten Fußboden A″ zugedeckt ist. Die Holzstücke kommen aufrecht in den Kessel, welcher mit einer Ver- schließung C versehen ist, durch die ein Bolzen D in den Deckel E geht, über welchen er vermittels einer Schraube stark angezogen wird. Bréant nennt diese hermetische Ver- schließung fermeture autoclave. Am Fuße des Zylinders ist eine Ablaßröhre F eingefügt, durch welche die zur Operation benutzte Flüssigkeit in ein darunter gestelltes Gefäß G abgelassen wird. Da dieser Abfluß nur in dem Maße stattfindet, als man in den Apparat neue Luft von unten eintreten läßt, so wurde eine Röhre angebracht, welche durch das Loch a oben in den Zylinder einmündet; wird ein in dieser Röhre befindlicher Hahn geöffnet und

einem Dampf-Zu- und Ableitungsrohr versehen. Zur Ausführung der Operation wird die hergestellte Lösung in das vorher gut getrocknete Holz unter Druck eingepreßt. Ist eine hinreichende Imprägnierung erfolgt, so wird der Druck abgestellt und nachdem der Präparierkessel für das Imprägnierungsmittel mit der Kühlschlange in Verbindung gesetzt ist, wird durch Einströmen von Dampf in den Dampfmantel das Abdestillieren bewirkt. Das Abdestillieren des flüchtigen Lösungsmittels erfolgt so lange, als noch beträchtliche Mengen desselben übergehen. Nicht außer acht darf gelassen werden, daß die Dämpfe der leichten Kohlenwasserstoffe sehr entzündlich sind und wird daher die Auflösung der Imprägniermischung sowie die Kühlung des abdestillierten, wieder zu gewinnenden Lösungsmittels in einem nicht geschlossenen Raum und fern von jeder Feuerstelle stattfinden müssen, so daß sich keine feuergefährlichen Dämpfe ansammeln können.

Die Imprägniervorrichtungen für Gewebe und den mehr oder weniger konsistenten Stärke- 2c. Masse bestehen aus in Verbindung mit einem Kasten für Aufnahme der Masse stehenden Walzen, die in Ständern gelagert sind und wird in vielen Fällen das behandelte Gewebe sofort über Trockenvorrichtungen (Kalander) geleitet, von denen hinweg es aufgerollt oder in Falten gelegt wird. Je nach der Art der Imprägnierung wird das Gewebe durch die Masse geleitet oder von Walzen beiderseits aufgetragen (zweiseitige oder doppelte Appretur) oder aber die Masse wird je nach dem Zweck nur einseitig mittels Walzen oder durch Leiten über der Oberfläche der Masse behandelt (Linksappretur, einseitige Appretur). Die Maschinen sind diesen Behandlungen entsprechend verschieden konstruiert. Bei der Flartschmaschine (doppelseitig und einseitig appretierend) der Maschinenwerkstätte St. Georgen bei St. Gallen gelangt das über hölzerne Spannstäbe l, m auf der Welle k aufgewickelte Gewebe in den mit der Appreturmasse gefüllten Kasten B und um die in die Appreturmasse tauchende Welle i herum zwischen die beiden Druckwalzen C

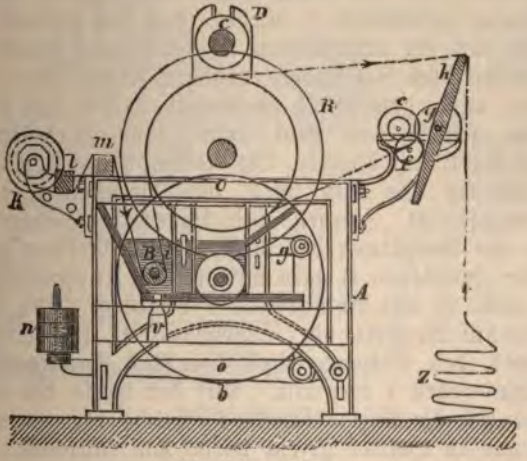
und D, wird dabei von der überflüssigen Appreturmasse durch Ausquetschen befreit und durch einen hölzernen Haspel h bei z niedergelegt. Soll dagegen das Gewebe

Fig. 147.



Flartschmaschine. Stärkekasten.

Fig. 148.



Flartschmaschine.

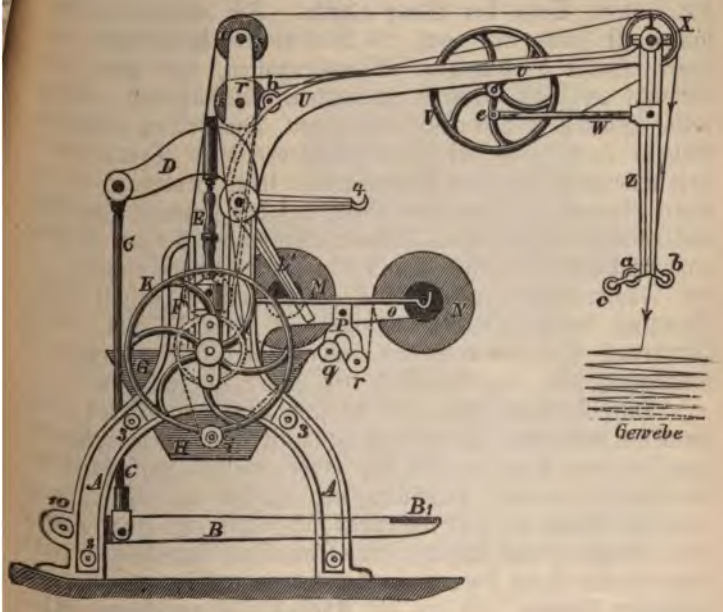
nur auf einer Seite behandelt werden, so läßt man es von dem Spannstab m weg direkt zwischen die Druckwalzen gehen, worauf es wie früher sofort durch den hölzernen Haspel h niedergelegt wird. Der Stärkekasten B

muß dann so hoch mit Appreturmasse angefüllt werden daß die untere Walze C in die Masse eintaucht und dieselbe bei der Umdrehung an das Gewebe abgibt. Damit die Walze die Appreturmasse besser aufnimmt, ist solche (sie muß einen ziemlich großen Durchmesser haben) aus Buchen- oder Ahornholz angefertigt und mit einem Stück Kattun in mehreren Lagen überzogen. Die obere Walze V dagegen wird aus Messing angefertigt, da Gußeisen des Rostens halber nicht angewendet werden kann. Um den Druck dieser Walze auf das Gewebe nach Erfordern zu vermehren, ist ein System von Hebeln v, p, q angebracht, durch welche ein Gewicht n auf die Zapfen der Welle r preßt. Durch Vermehrung oder Verminderung des Gewichtes kann die Pressung beliebig reguliert werden. Der Haspel oder das Brett h legt das Gewebe bei seiner Umdrehung faltenweise so nieder, daß die gestärkte Seite nirgends mit der ungestärkten in Berührung kommt. Wo letzteres doch stattfindet, entstehen Flecke. Die Stärkemaschine wird gewöhnlich unmittelbar vor die Trockenmaschine gestellt und geht dann ohne Berührung des Haspels direkt auf dieselbe. Die Abwindwalze k kann rund oder achteckig sein und wird, wie die Seilwalze i aus Holz angefertigt. Zapfen und Lager der letzten Rolle müssen zur Verhütung des Rostens aus Messing gefertigt sein. Der Holzkasten B wird mit dünnem Kupferblech überzogen und ist mit Ablaßventil v versehen. Der Antrieb geschieht auf die Holz- oder Stärkewalze C, auf deren Achse außerhalb des Seitengestelles ein Rad 8 aufgekeilt ist, in welches jenes 7 eingreift. Auf der Achse des letzteren befindet sich die Riemenscheibe 6, welche von einem Vorgelege aus in Betrieb gesetzt wird. Die Maschine ist mit Riemenabstellung versehen. Wenn die Maschine nur zum beiderseits imprägnieren verwendet werden soll, werden beide Walzen aus Messing verfertigt.

Eine einseitig auftragende Imprägniervorrichtung ist die in Fig. 149 abgebildete Paddingmaschine. Diese *besteht im* wesentlichen aus einem in dem gußeiser-

Gestelle A angebrachten hölzernen Stärkekasten H, mit einem über demselben befindlichen Quetschwalzenpaar F und G, mit starkem Hebeldruck B B, C D und E. Das zu behandelnde Gewebe gelangt von der lose in einem Lager a eingelegten Abwindwelle N über die Leitwalzen q und r

Fig. 149.



Paddingmaschine.

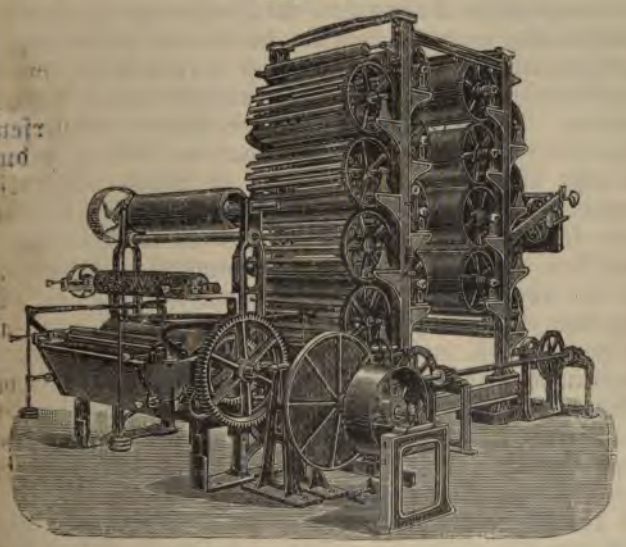
in den Stärkekasten H und um die Stärkewalze i, welche ganz in den ersteren eingetaucht ist, zwischen die Quetschwalzen F und G, wo die überflüssige Stärkemasse ausgepreßt wird. Von hier begibt sich die Ware entweder über eine am Arme U angebrachte Seilwalze zu dem Faltapparate X Z, von welchem sie niedergefaltet wird, oder

aber sie wird, wenn sie nicht gefaltet werden soll, auf einer Kaule M aufgewickelt, welche durch den Winkelhebel LL und ein bei 4 angehängtes Gewicht fest gegen die obere Quetschwalze F gedrückt wird. Soll das Gewebe nur einseitig gestärkt werden, so gelangt es von der Leitwalze q weg direkt zwischen die Quetschwalzen, deren untere G in die Stärke eintaucht und dieselbe bei der Umdrehung an die untere Seite der Ware abgibt. Die untere Quetschwalze ist hohl und hat 25 Millimeter Wandstärke, die obere Walze F dagegen ist vollgegossen, um durch ihr Gewicht auf das Gewebe zu wirken. Gewöhnlich werden beide Walzen mit Kattun überzogen. Die beiden seitlichen Gestelle sind durch besondere schmiedeeiserne Traver zusammengehalten. Der Fächer erhält seine Bewegung [illegible] einen Riemen, welcher von einer, auf der unteren Quetschwalzenachse angebrachten Riemenscheibe über die am Arm r angebrachten Seilrollen s und t nach der Riemenscheibe X der Fächerwelle Y geht. Die Kurbelachse c erhält ihre Drehung durch die Riemenscheibe V von X aus. Die Fächerwellen a und b haben einwärts gerichtete voreilende Bewegung, um ein Stauchen der Ware zu verhüten.

Die Maschine (Fig. 150) ist zum Linksappretieren von Geweben bestimmt. Sie besteht zunächst aus einem Stärketrog, in dem Trog dreht sich eine ziemlich umfangreiche Ahornwalze, taucht ungefähr zur Hälfte in die aufzutragende Masse ein und überzieht sich selbst mit einer mehr oder weniger dicken Schichte derselben. Das Gewebe geht mit seiner linken Seite über diese Stärketrommel in gespanntem Zustande hinweg; ein an die Ahornwalze angelegtes Abstreichmesser reguliert nach Bedarf die Dicke des Überzuges der Holzwalze mit Appreturmasse und ein zweites Abstreichmesser nimmt von der linken Seite der Ware, nachdem sie die Stärketrommel verlassen hat, den Überschuß der an ihr haftenden Masse hinweg, damit letztere nicht auf die rechte Seite der Ware durchschlagen kann. Dann gehen die Stücke mit ihrer linken Seite an einer schnell *rotierenden* Rundbürste vorüber, welche die Masse auf

ı Gewebe gleichmäßig verstreicht, worauf sie über die ıltrommel der Appretiermaschine und immer noch mit linken Seite direkt auf die erste Haspelwalze der ockenmaschine gelangen, deren Stäbe am besten mit umwollfetzen umwickelt werden. Von der ersten Haspel- lle r ndet sich die Ware um und kommt sofort mit

Fig. 150.



Maschine zum Linksimprägnieren.

er rechten Seite auf die erste Dampftrommel, dann wieder ıit der linken Seite auf die zweite Haspelwalze, hernach ıit der rechten Seite auf die zweite Dampftrommel und o fort. Diese Anordnung der Hauptwalze verfolgt nur en Zweck, daß die Stücke nicht mit der linken gestärkten Seite auf die Metalltrommeln zu laufen kommen, damit ich dort nicht eine Appreturmassekruste ansetzen kann,

welche die Ware beschmutzen und beschmieren würde. Die Maschine wird von John Downham & Ko. Varnbrook, Ironworks in Bury gebaut und von Alfred Wenner in Manchester geliefert.

Imprägniervorrichtungen, welche eine Behandlung von Papier oder Geweben mit Säuren oder Alkalien bezwecken, bedürfen, abgesehen von dem eigentlichen Säure- oder Alkalibad noch ganz besonderer Teile für das unerläßliche Auswaschen mit Wasser und Trocknen. Es soll hier eine solche Einrichtung, die für die Herstellung von Pergamentpapier bestimmt ist, sich aber auch zu anderen ähnlichen Imprägnierungen eignet, abgebildet und beschrieben werden. Das zu pergamentierende Papier befindet sich, Fig. 151 (siehe S. 296 und 297), auf der Rolle A und geht zunächst über Rolle B in den mit in üblicher Weise präparierter Schwefelsäure gefüllten Kasten K unter der Glasrolle C her, wobei das Pergamentieren erfolgt. Sodann geht das Papier zwischen den Glasrollen D, D^1 hindurch in eine Walzenpresse E^1, welche den Zweck hat, die überschüssige Säure abzupressen und so gelagert ist, daß diese in den Kasten K zurückfließen muß, also derart in einer zum Gebrauche erforderlichen Konzentration wiedergewonnen wird. Der kurze Zug zwischen den Preßwalzen E^1 und der Papierrolle A, gestattet die Abwickelung der letzteren mittels einer Bremse a derart zu regulieren, daß das Papier mit gleichmäßiger Anspannung hindurchgezogen wird, einerlei, ob dünnes oder starkes Papier zu pergamentieren ist, so daß eine sehr gleichmäßige Säureeinwirkung auf das Papier und demnach ein sehr gleichmäßiges Fabrikat resultiert. Das Papier geht sodann durch einen verhältnismäßig kleinen abgesonderten Trog k, in welchem die noch haften gebliebene Säure von dem hierin befindlichen Wasser größtenteils und so lange absorbiert wird, bis dieses 20° Säuregehalt zeigt. Ist diese Konzentration erzielt, so wird der Betrieb der Maschine eingestellt, die Flüssigkeit zur Wiedergewinnung der Säuren abgelassen und frisches Wasser in den Trog k gegeben, worauf das Pergamen-

eren seinen Fortgang nimmt. Das Papier wird nun über ie Holzwalzen b b b zwischen den Spritzrohren s s s und nter dem Spannstücke e' hindurch in die zweite Walzenpresse E^2 gezogen, wodurch das Pergament eine weitere Reinigung und erneuertes Abpressen von Säure beziehungsweise der gebildeten Dextrinmasse erfährt. Das Pergament geht sodann durch ein alkalisches Bad K^1, welches eingeschaltet ist, um ganz sicher zu gehen, daß das Papier vollkommen von der Säure befreit wird und mit Hilfe der übrigen Waschkästen ganz rein auf den Trockenzylinder gelangt. Von hier wird das Pergament über die Walze F im zweiten Waschkasten k^2 und durch das zweite Spritzrohrsystem t t t t geführt. Um auch hierbei eine gesicherte regelmäßige Anspannung und Fortbewegung des Papiers zu erhalten, sind die bloß als Antriebsrollen, nicht als Pressen wirkenden Rollen R, R^1, R^2, R^3 eingeschaltet; außerdem ist wieder ein Spannstück C^2 angebracht. Von da geht das Pergamentpapier in einen dritten Waschkasten K^3 und durch ein drittes Spritzrohrsystem u u u u nach der dritten Walzenpresse E^3, welche sowohl alles Wasser auszupressen hat als auch das Papier auf die erforderliche Stärke preßt. Es ist dieses Egalisieren wichtig, um eine gleichmäßige Aufwickelung auf den Trockenzylinder und damit gleichmäßiges Trocknen zu erzielen, sowie letzteres mittels weniger Dampf und in geringerer Zeit zu bewerkstelligen. Auch vor dieser Walzenpresse ist ein Spannstück C^3 angebracht und diese sämtlichen Spannstücke sind auf der unteren Seite mit Reifen oder Einschnitten versehen, welche das Papier glätten und Faltenbildung verhindern. Die Preßwalzen E^1, E^2 und E^3, zu welchen Schürmanns patentierte sogenannte Antideflexionswalzen, die mit geeignetem Gummiüberzug versehen sind, benutzt werden, sind gegeneinander verstellbar, wodurch ihre Zugswirkung und das mehr oder weniger starke Auspressen je nach Erfordernis reguliert werden können. Die sie und die Antriebsrollen R bis R^2 bewegenden Riemenscheiben (in der Zeichnung nicht dargestellt) sind mit Expansion versehen, um jedem

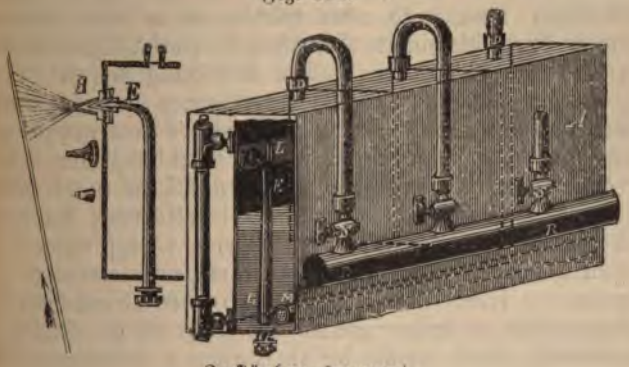
Walzenpaare die entsprechenden Umlaufgeschwindigkeiten während des Ganges rasch und bequem erteilen zu können. Von der Presse E^3 aus wird das Pergamentpapier auf den Trockenzylinder T geleitet, welcher an und für sich in bekannter Weise konstruiert ist. Das Papier wird an diesen mittels einer schweren Walze G und auf den größten Teil des Umfanges mittels eines endlosen, regulierbaren Trockenfilzes angepreßt, wodurch wieder ein gleichmäßiges Trocknen und ein glattes Fabrikat erzielt wird. Das Pergament wird bei T als fertiges Produkt aufgewickelt. Die Walze H' ist mit Dampf geheizt, damit sie nicht schwitzt und Roststreifen verursacht.

Von hier aus kann das Papier noch durch Rollkalander mit Schneideapparat geführt werden.

Die Imprägnierung von Geweben kann auch durch Zerstäuben der Flüssigkeit vermittels Zerstäubungs- und Ausspühvorrichtung erfolgen. Bei einer solchen, Fig. 152 und Fig. 153, dient der aus verzinntem Kupfer gefertigte Kasten A zur Aufnahme der flüssigen Appreturmasse, die durch die fest verschließbaren Stutzen B eingefüllt wird. Am Kasten A befindet sich auf der einen oder auf beiden Stirnseiten der Flüssigkeitszeiger C, welcher wie ein gewöhnlicher Wasserstandszeiger konstruiert ist. Der Kasten selbst hat die Länge der größten Breite der Gewebe, ist aber so eingerichtet, daß er der Länge nach aus einer Reihe von Zellen oder Abteilungen besteht, von denen man beim Gebrauch je nach der Breite der Ware eine kleinere oder größere Anzahl in Betrieb setzt. Die Zellen sind durch in dem Kasten dicht befestigte Querwände gebildet, deren untere Kanten noch einen Abstand von 20—24 Millimeter vom Boden haben, so daß die Zellen unten miteinander kommunizieren, die oberen Lufträume der einzelnen Zellen jedoch luftdicht voneinander geschieden sind. Jede Zelle hat nun einen besonderen Luftstutz, der mittels Gummischlauch und Hahn S mit dem gemeinschaftlichen Luftzuführungsrohr R in Verbindung gesetzt werden kann. *Anderseits* ist jede Zelle mit einem Düsensystem versehen

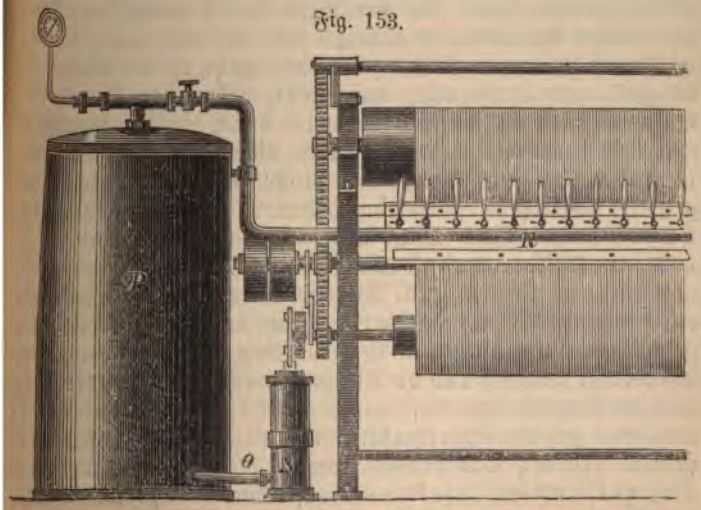
durch welches die austretende Flüssigkeit in einen Sprühregen verwandelt und auf das Gewebe geschleudert wird.

Fig. 152.



Zerstäubungsapparat.

Fig. 153.



Zerstäubungsapparat.

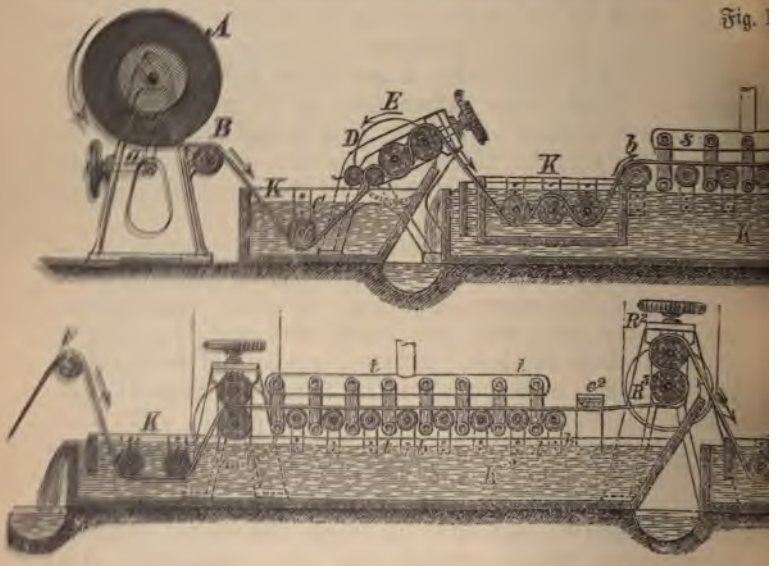
Das gebogene Rohr E reicht durch den Boden des Kastens A und hat dort die Auspufföffnung, welche durch eine Stopfschraube leicht zugänglich ist; im Innern des Kastens hat es am Boden die Öffnung G, in welche die Flüssigkeit eindringen kann, und oben mündet es in den Luftkanal, welcher durch die hintere Kastenwand, zwei Leisten und eine Druckschiene gebildet wird. Die Mündung des Rohres E ist, wie in Fig. 152 ersichtlich, mit einer inneren kleinen Düse H ausgerüstet, über welche wieder eine größere gesteckt ist. Die Düse H ist in die Mündung von E eingeschraubt und die größere umhüllende Düse in der Wand des Kastens A befestigt. Der innere kegelförmige Raum der Düse geht nach der Spitze zu in eine schlitzförmige feine Öffnung über, ist aber sonst noch stark genug, um einen entsprechenden freien Raum zu lassen; in der Druckschiene des Kanals sind zu beiden Seiten der Düse H die Schlitze L angebracht, durch welche die im Kasten A befindliche komprimierte Luft in das Düsensystem und aus diesem ins Freie strömen kann. An der Seite der Appreturmaschine, an welcher das Gewebe geneigt oder vertikal ausgebreitet wird und von einer Walze zur andern geht, ist der Kasten A in geeigneter Entfernung aufgestellt; neben der Appreturmaschine wird mit dieser oder direkt durch die Transmission eine oder mehrere Luftpumpen in Betrieb gesetzt und die komprimierte Luft durch das Rohr O in den Windkessel geleitet, woselbst der Druck durch das Manometer beobachtet werden kann. Vom Windkessel P geht das Windrohr R nach dem Kasten A und ist dort mit soviel Hähnen S versehen, als Zellen im Kasten sind. Werden nun eine der Warenbreite entsprechende Anzahl Hähne S geöffnet und entsprechend eingestellt, die Luftpumpen in Betrieb gesetzt, der Hahn auf dem Windkessel geöffnet und die Appreturmasse in Gang gesetzt, so tritt die komprimierte Luft in die betreffenden Zellen, drückt einesteils auf die Appreturflüssigkeit, so daß diese zum Ausfließen gelangt, anderenteils kommt die Luft selbst durch Schlitze L und die Düse E zum Ausströmen und zerstäubt den Flüssigkeitsstrahl; der aus der Schlitzöffnung austretende

feine Staubregen wird auf das vorgebrachte Gewebe geschleudert, bei den anderen in Betrieb gesetzten Zellen wird dasselbe vor sich gehen und die am Apparat vorübergezogene Ware wird durch die aufs feinste verteilte Appreturmasse gleichmäßig angefeuchtet und benetzt. Je nach der eingestellten Größe des Winddruckes und der Geschwindigkeit, mit welcher das Gewebe durch den Strahl gezogen wird, wird die Substanz in den Stoff mehr oder weniger eindringen und ihn befeuchten. Das im Innern in der ganzen Länge des Kastens **A** am Boden befindliche Kupferrohr ist allen Zellen gemeinsam; es ist mit der Dampfleitung verbunden und dient zum Erwärmen der Masse, zum Reinigen der Röhren sowie des ganzen Apparates und kann auch zum Anfeuchten der Waren mittels Dampf verwendet werden.

Den Imprägniervorrichtungen ziemlich nahestehend sind die als Auftragsvorrichtungen zu bezeichnenden mechanischen Hilfsmittel, um auf Geweben irgendwelcher Art, Papier usw. eine sehr dünne oder auch etwas dickere Schichte einer Masse aufzutragen, welche zum Wasserdichtmachen oder auch dazu dienen kann, um Gummi- oder andre Klebstofflösungen, Lacke usw. in glatter und ebener Schichte aufzubringen. In der Fabrikation von wasserdichten Stoffen, von Wachs- und Ledertuch aber verwendet man allgemein einen Spreiter (Spreader) für diesen Zweck; derselbe besteht aus einer in einem Eisengestell ruhenden horizontalen Walze, welche man am oberen Ende eines eisernen Tisches, dessen Platte hohl ist und mit Dampf geheizt werden kann, befestigt. Über der Walze befindet sich ein stumpfes Streichmesser, welches durch Schrauben näher an die Walze gestellt oder von ihr entfernt werden kann. Zwischen der Walze und dem erwähnten Streichmesser wird der Stoff hindurchgezogen; vor dem Streichmesser wird die aufzutragende Masse gleichmäßig mit einem Spatel oder Löffel aufgetragen und bei der Fortbewegung des Stoffes verteilt sich solche in gleichmäßiger dünner Schichte vermittels des Streichmessers. Wenn in dieser

Weise Kautschukmassen aufgetragen werden, so schließt an den Verteilungstisch sofort noch ein heizbarer Tisch an. Beim Passieren desselben verdunstet das zum Lösen des Kautschuks verwendete flüchtige Lösungsmittel und wenn die Länge des Tisches genügend ist, langt der Stoff am unteren Ende vollkommen getrocknet an. Die Vorrichtung

Fig.

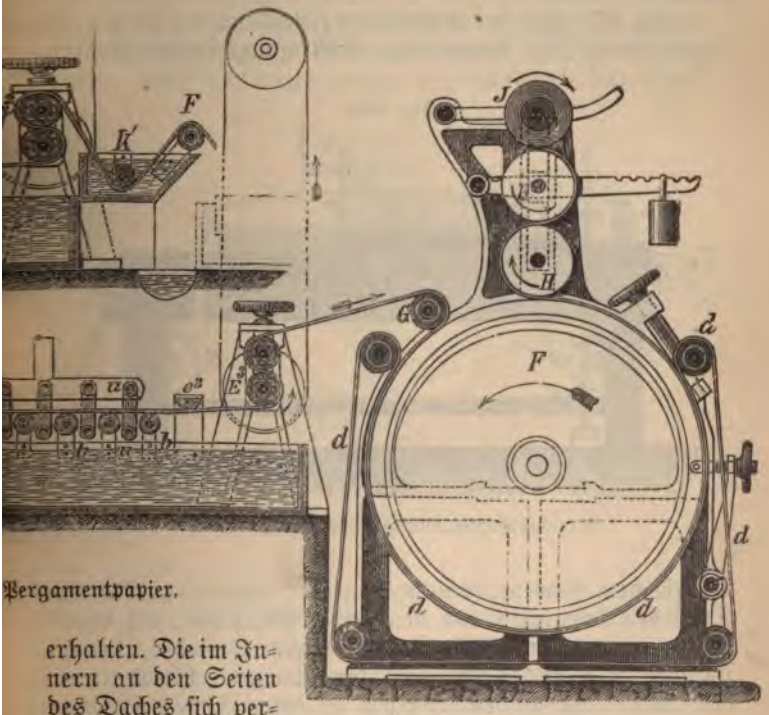


Maschine zur Herste

von Cumming & Guibal ist in Fig. 154 in der Seitenansicht abgebildet.

In einer Entfernung von einem Meter vom Messer e unter dem Tuch ohne Ende T T befindet sich ein Heizkasten B B aus Blech, in den durch Röhre i Dampf eingeführt werden kann. Über dem Tuch ohne Ende und dem Heizkasten ist in einer Länge von ungefähr 3 Meter der Heizkasten mit einem flachen Dach von Blech überdeckt, dessen

First in der Längsrichtung des Kastens liegt und dessen vordere und hintere Öffnung so weit verschlossen sind, daß nur ein schmaler Schlitz zum Passieren des Gewebes übrig bleibt. Das Dach ist auf beiden Seiten mit einem Tuch bedeckt; über dem First befindet sich eine durchlöcherte Röhre S S, welche fortwährend Wasser zuführt, um das Dach kühl zu



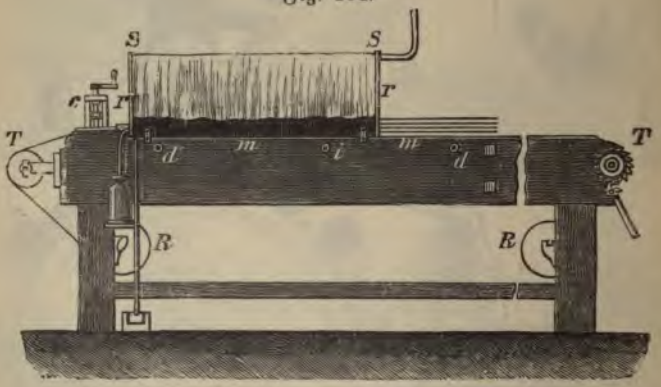
Pergamentpapier.

erhalten. Die im Innern an den Seiten des Daches sich verdichtenden Dämpfe von Benzin sammeln sich in zwei an der Seite befindlichen Rinnen und gelangen von da nach außen in einen Rezipienten. Das zur Abkühlung über das Dach fließende Wasser sammelt sich in Rinnen m m und wird von hier

abgeleitet. Das Messer c kann je nach der Stärke des Stoffes und der Dicke der aufzutragenden Schichte der unteren Walze genähert oder von ihr entfernt werden. Der mit der Masse überstrichene Stoff bewegt sich ungefähr 7 Minuten über den circa 5 Meter langen Heizkasten und wird dann auf den dort aufgestellten Haspel R gerollt.

Fig. 155 zeigt in schematischer Zeichnung den Apparat von Hancok für doppelseitige Auftragung solcher Massen.

Fig. 154.

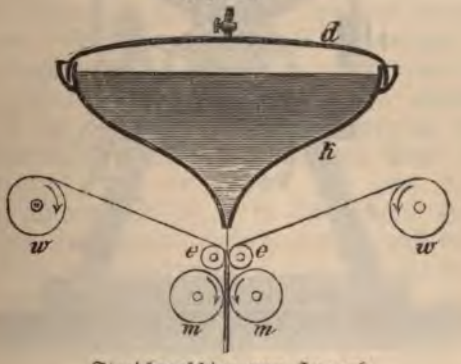


Streichmaschine von Cumming & Guibal.

Die beiden Gewebe, welche von der rechten zur linken Seite des Apparates von den beiden Walzen w, auf denen sie horizontal aufgerollt sind, abgezogen werden, laufen zwischen zwei horizontal liegenden Walzen. Gerade über der Mitte der beiden Walzen e, deren eine verstellbar ist (d. h. der anderen genähert oder von ihr entfernt werden kann), befindet sich ein Trichter k zur Aufnahme der Masse. Um eine Verdunstung des flüchtigen Verdünnungsmittels aus dem Trichter zu verhindern, greift der Deckel desselben in eine Rinne, welche mit Wasser ge-

füllt ist und dadurch einen Verschluß bildet. In dem Deckel d befindet sich ein Hahn, welcher erst beim Beginn der Arbeit geöffnet wird und das Eindringen von Luft in das Innere des Kastens gestattet. An der nach unten gekehrten Seite ist eine Schubvorrichtung angebracht, welche einen Spalt des Kastens verschließt und durch Federn, welche sie zu schließen trachten, nach vorwärts gedrückt wird. Durch eine Schraube, welche in einer der Federkraft entgegengesetzten Richtung wirkt, kann man den Schieber nach rückwärts ziehen und hierdurch den Spalt

Fig. 155.



Streichmaschine von Hancok.

nach Belieben breiter oder enger machen oder auch ganz schließen. Durch Aufrollen auf eine weiter unten angebrachte Trommel wird das Tuch von den Walzen w abgezogen, auf den Walzen e gummiert und zusammengepreßt, worauf man schließlich mittels der durch Dampf geheizten Walzen m m das Lösungsmittel verdampft.

Bei einer andern Streichmaschine (Fig. 156) sind auf einem hölzernen Bock a a an beiden Seiten eiserne Gerüste b b befestigt, zwischen welchen eine Walze c von 21 Zentimeter *Durchmesser* liegt, die mittels eines Vor-

geleges entweder durch motorische Kraft oder auch nur vermittels einer Kurbel d gedreht wird. Über derselben ist eine zweite Walze e von 12 Zentimeter Durchmesser festliegend also nicht drehbar angebracht, welche aber durch zwei Hebel, die ihre Drehpunkte in g haben und die daran hängenden Gewichte h, gegen die untere Walze gedrückt wird. Um diesen Druck je nach der Dicke der aufzutragenden Gummischichte vermindern zu können, sind die unteren Enden der

Fig. 156.

Streichmaschine.

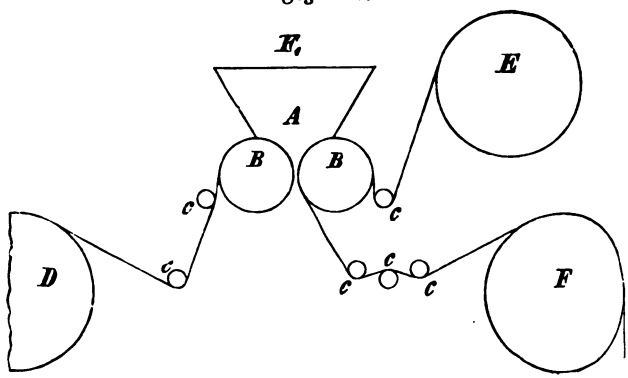
Hebel mit Ketten versehen, die sich auf eine Welle k winden und vermittels Handrades l angezogen werden können. Die Leinwand ist auf einer Welle m aufgebäumt, die nebst einer zweiten ähnlichen zwischen den eisernen Ständern liegt und geht von da zwischen den Streichwalzen hindurch. Der Kautschukteig wird mit Rollen auf das sich langsam fortbewegende Zeug aufgebracht und beim Durchgang durch die Walzen gleichmäßig ausgestrichen, worauf man ersteres zum Trocknen aufhängt. Je dünner man die Kautschukschichte aufgetragen haben will, desto mehr werden

die Ketten i gelockert, die Gewichte h senken sich dabei und drücken mit größerer Gewalt die obere Walze gegen die untere. Das mit der Masse zu überziehende Gewebe ist auf einer Walze aufgewickelt und wird, nachdem es mit genügend dicker Schichte der Masse versehen ist und genügend trocken, auf eine zweite Walze gerollt und auf dieser vulkanisiert.

Die bisher genannten Vorrichtungen sind bestimmt, dünne Schichten von Bruchteilen von Millimetern aufzutragen; wenn es sich aber darum handelt, dickere Massen und dickere Schichten zu verarbeiten, wie solche beispielsweise bei der Linoleumfabrikation gefordert werden, dann kommen Maschinen in Anwendung, die aus einem System von Walzen bestehen und zunächst die teigige Masse in Platten bringen und hierauf mit der Gewebsunterlage, die bei allen solchen Fabrikaten erforderlich ist, vereinigen. In Fig. 157 ist eine solche Auswalzvorrichtung im Schnitt zur Anschauung gebracht. BB sind ein Paar dampfgeheizte Walzen; D ist ein Haspel, auf dem ein Gewebe ohne Ende aufgewickelt ist; E ist ein anderer Haspel, der Papier ohne Ende trägt. Gewebe und Papier werden von diesen Haspeln unter Leitrollen c und über die Walzen BB geleitet; das Papier passiert über die eine, das Gewebe über die andere der beiden Walzen. A ist ein Trichter, der zwischen den Walzen BB steht; in diesen wird die Komposition gebracht, die das Gewebe mit dem Papier verbinden soll; indem sie alle drei zusammen zwischen den Walzen BB hindurchgehen, werden sie zu einem Ganzen verbunden, welches, nachdem es unter und über anderen Leitrollen passiert ist, auf den Haspel F dicht aufgerollt wird. Diesen Haspel kann man durch einen Riemen oder auf irgendeine geeignete Weise so betreiben, daß das aufgewickelte Material nicht der Gefahr des Bruches ausgesetzt ist. Fig. 158 stellt einen Schnitt der Maschine vor, die angewendet wird, um die beiden Teile des Erzeugnisses, Körper und Rückseite, zu vereinigen. E ist ein Haspel, vermittels welchem das zusammengesetzte Fabrikat, welches

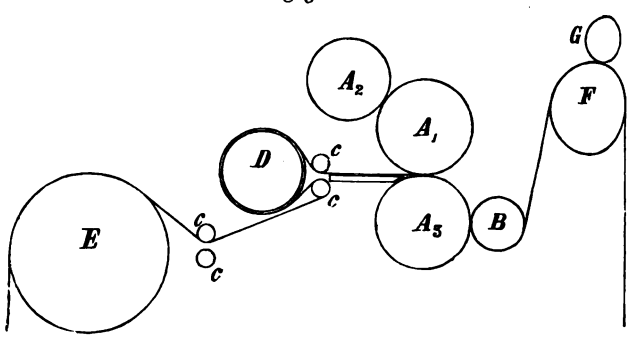
die Rückseite des fertigen Erzeugnisses bilden soll, de Maschine zugeführt wird. Es wird von diesem Haspel ab

Fig. 157.



Maschine zum Auswalzen dicker Teigmassen.

Fig. 158.



Maschine zur Vereinigung der Masse mit der Unterlage.

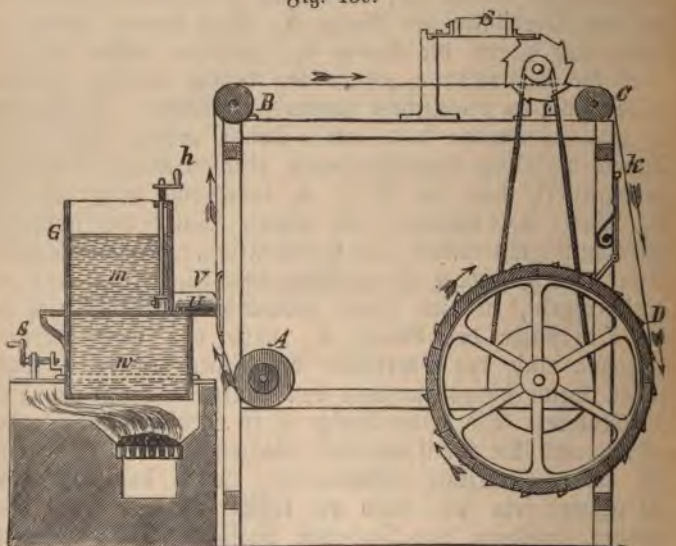
gewickelt und durch Seilrolle c c zur Trommel D geleitet, welche aus mit Drahtkante besetztem Holz besteht. An der

chse und Trommel befindet sich eine Bremse, welche so djustiert ist oder es werden kann, daß sie der Vorwärts- bewegung des zur Rückseite des Erzeugnisses bestimmten Fabrikates hinreichenden Widerstand entgegensetzt, um es fest gespannt zu erhalten. Mit dem Gewebe zu oberst passiert dieses Fabrikat sodann einen dampfgeheizten Tisch entlang und trifft das Material, welches den Körper des Erzeugnisses bilden soll, bereits in Tafelform ausgewalzt auf der Oberfläche der Walze A_1. Eine andere Walze A_2 dreht sich gegen die Walze A_1; zwischen beiden Walzen wird die Komposition, welche den Körper des Erzeugnisses bilden soll, in plastischem Zustande abgegeben. Die Walzen A_1 und A_2 werden beide durch Dampf geheizt, der in das Innere derselben eingeführt wird, aber die Menge desselben so reguliert, daß die Walze A_2 bedeutend heißer ist als die Walze A_1, während die letztere Walze mit größerer Geschwindigkeit rotiert. Die Komposition, welche den Körper bildet, wird, indem sie zwischen den Walzen A_1 und A_2 hindurchgeht, in eine Tafel verwandelt, sie klebt sich an die Oberfläche der Walze A_1, wird von dieser herum- getragen und der Oberfläche des Rückenfabrikates zuge- führt, wenn dieses zwischen den Walzen A_2 und A_1 hin- durchkommt. Die dritte Walze A_3 ist ebenfalls mit Dampf geheizt und die Greifstelle der Walzen A_1 und A_2 vereint die beiden Fabrikate miteinander. Wenn das Erzeugnis ein glattes sein soll, wird die kleine Walze B nicht ver- wendet, sondern das Fabrikat passiert sofort über die Trommel F. Diese Trommel ist mit Drahtkarden bekleidet und wird mit der geeigneten Schnelligkeit betrieben, um das Erzeugnis durch die Maschine vorwärts zu führen. E ist eine Preßwalze, welche den Karden einen hinreichenden Halt oder Angriff am Fabrikat ermöglicht. Die Walze B wird verwendet, wenn die Oberfläche des Fabrikates ein ornamentiertes oder erhabenes Muster erhalten soll. Die Walze C ist graviert und mit Hochdruckdampf geheizt; sie wird ge- nügend nahe an die Walze A_3 gesetzt, um eine kleine Ansammlung der Komposition hinter der Greifstelle der

Walzen zu verursachen, damit alles Hohle an der Walze B vollkommen ausgefüllt werde.

Eine Auftragvorrichtung für solche Massen, welche bei gewöhnlicher Temperatur nicht flüssig, sondern mehr oder weniger fest — gelatinös — sind, also vor der Verwendung verflüssigt werden müssen, ist in Fig. 159 abge-

Fig. 159.



Auftragevorrichtung für nur in der Wärme flüssige Massen.

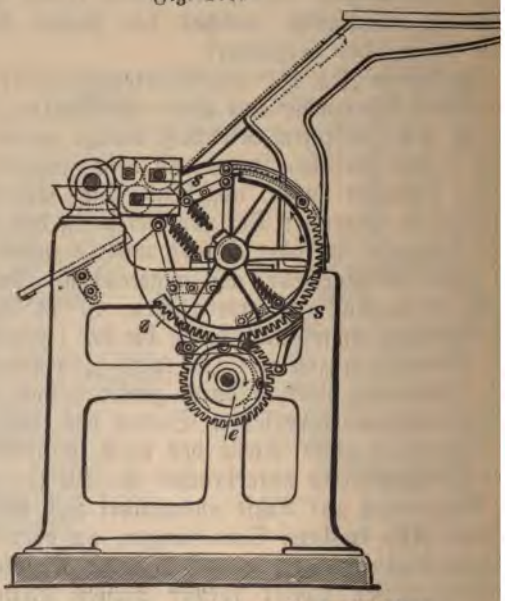
bildet. Es handelt sich in vorliegendem Falle um das Auftragen von Hektographenmasse auf Papier oder Gewebe. Die Vorrichtung besteht aus einer Trommel A, welche das mit dem Überzug zu versehende Gewebe aufnimmt, deren Behälter m für die aufzutragende Masse, welche durch ein Wasserbad erwärmt wird und mit einem verstellbaren Auslaufbecken versehen ist, einem elastischen Widerlager E, der

Trommel D zum Aufwickeln des fertigen Produktes, sowie dem mit einem Bestäubungspulver gefüllten Schüttelbehälter S. Das Papier oder Gewebe überzieht sich, indem es sich in aufsteigender Richtung des Auslaufbeckens bewegt, mit einer dünnen Schichte der geschmolzenen Masse, welche beim Erkalten alsbald erstarrt, und wird, da es sich seiner Klebrigkeit wegen nicht ohne weiters in Rollen würde aufbewahren lassen, mit einem feinen Pulver, z. B. Federweiß, überstäubt, welches das Haften der einzelnen Lagen aneinander verhindert.

Bei der in Fig. 160 abgebildeten Gummiermaschine erfolgt das Überziehen mit Hilfe von Walzen, welche fortdauernd mit flüssigem Klebstoff benetzt werden und denselben an das zwischen ihnen und dem Zylinder hindurchgeführte Papier usw. abgeben. Die Einrichtung der Maschine ist folgende: Der zur Belegung der Blätter oder Bogen dienende Zylinder Z wird mittels zweier Zahnräder von einer Vorlegewelle aus angetrieben. Um eine zweimalige Benutzung zu ermöglichen, ist in dem Getriebe eine Hemmung angebracht, durch die der Zylinder während einer Umdrehung zweimal für kurze Zeit festgestellt wird. Diese Hemmung wird dadurch gebildet, daß an zwei um 180° gegeneinander versetzten Stellen des einen Zahnrades und ebenso an einer Stelle des halb so großen Antriebsrades die Zahnreihe unterbrochen ist. Die Unterbrechungen sind konzentrisch zur Achse ausgeführt und bilden an dem größeren Rad konkave Vertiefungen, an dem Antriebsrad hingegen eine konvexe, etwas längere Erhöhung. Beim Zusammentreffen zweier solcher Stellen gleitet das Antriebsrad eine Zeit unter dem anderen Zahnrad hinweg, ohne es mitzunehmen, so daß dieses letztere so lange stehen bleibt. Bei diesem Stillstand, während dessen das Werk vom Zylinder abgehoben ist und einen kleinen Zwischenraum zwischen sich und dem letzteren läßt, geschieht die Anlage des Papierbogens. Der letztere wird zu diesem Zweck von einem über dem Zylinder Z angebrachten schrägen Tisch aus eingelegt und sitzt mit der Unterkante auf einem

über den Zylinderumfang vorspringenden Stift s auf. der nun beginnenden Drehung des Zylinders wird zunä dieser Stift zurückgehoben und gleichzeitig das die Gumm walzen enthaltende sogenannte Gummierwerk an den Zylin angepreßt. Der eingeschobene Bogen wird daher zwisc den Gummierwalzen und dem Zylinderumfang hindu

Fig. 160.



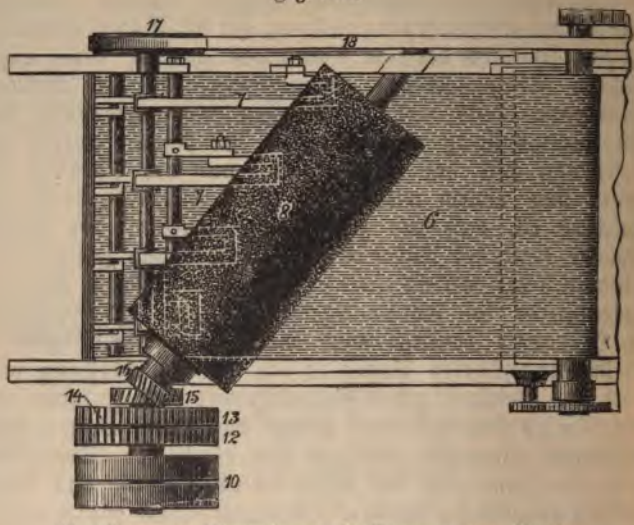
Gummiermaschine von Steinmesse & Stollberg.

gezogen und dabei von der ersteren mit dem gewünschten Ü zug versehen. Die erwähnte Bewegung des Anlegsti und des Gummierwerkes wird von der Antriebswelle mittels beiderseits angebrachter Exzenter- oder Noc scheiben und eines mit den vorgenannten Teilen *bundenen* Hebelwerkes hervorgerufen. Während des

urchführens des eingelegten Bogens bleiben sämtliche Teile in der beschriebenen Stellung. Ist der Bogen hindurchgezogen, so wird derselbe über einen zweiten, tiefer angebrachten Tisch (schräg) abgenommen; die in Betracht kommenden Teile sind so bemessen und angeordnet, daß nach Fertigstellung eines Bogens der Nocken wieder zur Berührung mit der Rolle kommt und der Vorgang sich wieder von neuem wiederholt. Das Charakteristische der Maschine ist, daß der zum Transportieren der Bogen dienende Zylinder während einer Umdrehung zweimal gehemmt und daß mittels einer auf der Antriebswelle sitzenden Nockenscheibe bei jedesmaligem Stillstand des Zylinders ein Hebelwerk betätigt wird, welches den Anschlagstift s für die eingeführten Bogen in die Gebrauchsstellung vorführt und gleichzeitig das Gummierwerk vom Zylinder abhebt. Dieses Gummierwerk besteht aus einem System dicht nebeneinander liegender Walzen mit elastischer Oberfläche, welche von einer auf der Welle sitzenden Walze aus durch Friktion angetrieben werden. Die letztgenannte Walze rotiert in einem den flüssigen Gummi enthaltenden Behälter und vermittelt den Inhalt dieses Behälters an die Walzen.

Eine andere Gummiermaschine zeigt Fig. 161 und Fig. 162. Die zu gummierenden, zu firnissenden usw. Blätter werden auf die endlosen Blätter B gelegt und von diesen der Gummierwalze zugeführt. Die verstellbare rotierende Abstreichwalze entfernt den überflüssigen Gummi von der Walze 4 und bestimmt die Dicke des Überzuges, welchen das Papier erhalten soll. Das endlose Band oder die Walze 6 ist mit Kratzenzähnen, vorzugsweise solchen aus Messingdraht, versehen, die den bei dem Krempeln von Faserstoffen benutzten ähnlich sind. Diese Kratzen bieten zahllose Auflegepunkte dar, bilden eine vollkommene Fläche und können auch leicht gereinigt werden. Eine reine Oberfläche ist aber unerläßlich, wenn verdorbene Arbeit vermieden werden soll. Die gekrümmte Führung 6a lenkt die Papierblätter ab und führt sie zur oberen Fläche des Kratzenbandes 6 *herum unter* die endlosen Kratzenbänder 7.

Fig. 161.



Maschine zum Gummieren, Lackieren ꝛc. von Papier.

Fig. 162.

Maschine zum Gummieren, Lackieren ꝛc. von Papier.

Die letzteren halten das Papier fest, während es unter die zylindrische Bürstenwalze 8 kommt, die gewöhnlich schräg über die Kratzen 6 gelegt ist und den Gummi-, Firnis-

er Farbenüberzug auf den Blättern egalisiert oder unter nständen auch punktiert. Das endlose Kratzenband 6 wird rch eine rotierende Bürste gereinigt, die sich in einem Trog wegt. Die Maschine wird folgendermaßen angetrieben: uf der Antriebswelle 10 sitzt ein Zahnrad 11, das in n gleiches Zahnrad 12 auf der Achse der Gummierwalze ngreift. Auf der Achse der letzteren sitzt auch ein Zahnad 13, das mit dem Rad 14 auf der Achse der Trommel es endlosen Streifens im Eingriff steht. Auf der gleichen chse sitzt das Hyperbelrad 15, welches das Hyperbelrad uf der Achse der Bürste 8 treibt. Von der Riemenscheibe 17 us wird vermittels des Riemens 18 das Speiseband trieben.

Lagervorrichtungen (Behälter, Reservoirs).

In den technischen Betrieben fast jeder Art, aber auch Handelsverkehr spielen die Lagervorrichtungen, die fäße, in welchen feste, flüssige und gasförmige Subnzen zum gelegentlichen Gebrauch aufbewahrt werden, e große Rolle. Wir finden da, von Kisten für trockene bstanzen abgesehen, Fässer aus Holz und Eisen für ssige wie auch für feste Materialien, Gefäße in den denklichsten Formen und Größen aus Eisenblech, Weißd Zinkblech, aus verbleitem und verzinktem Blech, aber ch aus Ton (Steinzeug, Steingut), Papier (Pappe) und ht zum geringsten Teil aus Glas. Was das Material belangt, aus dem die Gefäße bestehen können, so verenen gut glasierter Ton und Glas in erster Linie gezt zu werden, denn es läßt sich mit wenigen Ausnahmen Glas- und Tongefäßen jede Substanz aufbewahren; s Glas verdient aber seiner Durchsichtigkeit halber noch n Vorzug und für Stoffe, welche lichtempfindlich sind, bt es blaue, gelbe und schwarze Gläser. Der Hauptfehler r Gebrechlichkeit, *sowie* bei größeren Behältern die be-

deutende Schwere hindert aber seine ausgedehnte Anwendung. Nichtsdestoweniger sind Glas- und Tongefäße mit 100 Liter Inhalt keine Seltenheit und Säuren lassen sich überhaupt in keiner andern Packung lagern. Diese großen Gefäße, Ballons genannt, sind ziemlich schwer zu handhaben und dort, wo in Betrieben oder im Handel aus ihnen Flüssigkeit entnommen wird, geschieht dies mittels der sogenannten Ballonkipper, leichte eiserne Gestelle, welche das Gefäß tragen und in denen es mittels einer einfachen Hebelbewegung in horizontale und geneigte Lage gebracht werden kann.

Es ist nicht Aufgabe dieses Buches, über Emballagen zu schreiben, aber die Lagervorrichtungen sind außerordentlich wichtig und es mag mir gestattet sein, über Flüssigkeitsbehälter noch einiges auszuführen.

Die Lagerung von Flüssigkeiten, namentlich aber von flüchtigen, in Holzfässern ist für eine längere Zeitdauer namentlich dann nicht empfehlenswert, wenn nicht sehr kühle Kellerräume zur Verfügung stehen. Es bedarf wohl keiner besonderen Erwähnung, daß die Fässer nicht unmittelbar auf dem Erdboden liegen oder stehen dürfen, sondern in einer gewissen Höhe vom Fußboden weg auf Holz-, Eisen- oder Steinträgern, daß der Fußboden aus einem festen, nicht durchlässigen Material besteht, auf dem Flüssigkeiten sich nicht einsaugen können, daß Gefäße zum Unterstellen bereit sind, im Falle ein Faß zu rinnen beginnt, aber auch bei Beachtung aller dieser Umstände wird in der heißen Jahreszeit es schwer möglich, die Fässer, auch beim Begießen mit Wasser, dicht zu erhalten. Man kann daher ein solches Fässerlager sich nicht selbst überlassen, sondern muß nahezu täglich nachsehen, ob nicht das eine oder andere Faß leck geworden ist. Da das Holz, wenn trocken, ein poröser Körper ist, so nimmt dasselbe wohl von der Flüssigkeit auf, wenn diese aber flüchtig ist, verdampft sie, geht durch die äußere Holzschichte durch und es sind bedeutende Gewichtsverluste ganz unvermeidlich. Die Holzfässer sind zwar verhältnismäßig

llig, aber diese Billigkeit allein ist nicht geeignet, ihrer
usgedehnten Verwendung das Wort zu reden. Wenn es
ch schon um billige Lagergefäße handelt, ist es besser,
ereckige oder runde Gefäße aus gewöhnlichem Weichholz
erfertigen und mit Zink- oder Weißblech ausschlagen und
ie Fugestellen des Bleches sorgfältig verlöten zu lassen.

Was nun die Metalle als Material für Lagergefäße
nbelangt, so richtet sich die Verwendung derselben nach
er Beschaffenheit der Flüssigkeiten. Fette, nicht zu Genuß-
wecken bestimmte Öle können ohne weiteres in Gefäßen
us Eisenblech aufbewahrt werden, denn die Gefahr einer
Rostbildung durch freie Ölsäuren ist nicht groß; andere
lüssigkeiten, wie z. B. Terpentinöl, Benzin usw., können
benfalls in Eisenblechtanks lagern, doch empfiehlt sich hier
chon ein Anstrich im Innern derselben mit einem Lack,
er getrocknet sich nicht löst, weil durch den Rost eine
ärbung der Flüssigkeit zu befürchten ist. Auch Flüssig-
iten, welche Alkohole, schwache Säuren und Alkalien ent-
alten, dürfen in Eisengefäßen nicht gelagert werden; wenn
as Material auch nicht angegriffen wird, solange die
efäße voll sind, so tritt doch beim Leerwerden durch den
uftzutritt Rostbildung ein. Weißblechgefäße sind im allge-
einen ziemlich widerstandsfähig, müssen aber, wenn es
ch um solche in größeren Dimensionen handelt, mit Holz
mmantelt werden, um Ausbauchungen und sonstige
eformationen zu vermeiden. Aber auch dieses Metall
idet bei Aufbewahrung von Alkohol oder Wasser ent-
ltenden Flüssigkeiten, stärkeren Laugen usw., indem sich
ost bildet und nach und nach der Rost das Blech voll-
mmen durchfrißt, so daß es schadhaft wird. Es kann
rkommen, daß ein solches Gefäß, jahrelang dicht gewesen,
omentan für die Flüssigkeit durchlässig wird und wer es
cht mitgemacht hat, findet keine Erklärung für die Ur-
chen des Rinnens. Zinkblech ist ein sehr widerstands-
higes Metall, hat aber eine geringe Festigkeit und muß
t Holz ummantelt werden, damit nicht Deformation ein-
tt. Saure Flüssigkeiten greifen natürlich alle Metallbleche

an und dürfen in solchen niemals aufbewahrt werden. Die Form der Behälter kann beliebig gewählt werden, doch wird der viereckige Grundriß der Basis sich bei großem Inhalt stets als der geeignetste erweisen. Über die Verhältnisse der Höhe zum Durchmesser lassen sich Angaben nicht machen, da diese Dimensionen von lokalen Verhältnissen abhängen; Behälter mit geringen Höhenmaßen und kleinerem Durchmesser wird man mit einem abnehmbaren Deckel, der noch zur Sicherung gegen Verdampfung oder Luftzutritt mit einem Wasser- oder Glyzerinverschluß versehen sein kann, ausstatten, während man bei großen Reservoirs eine Einsteigöffnung oder ein Mannloch von genügender Weite anbringt, um nicht allein einen Mann bequem durchzulassen, sondern auch das Ein- und Ausbringen von allenfalls vorhandenen abgesetzten Unreinigkeiten zu ermöglichen. Über die Anbringung von Ablaßhähnen ist unter Klären das Nötige gesagt und verweise ich hierauf. Hinsichtlich der Aufstellung ist zu bemerken, daß man alle Behälter, ob groß oder klein, auf feste Unterlagen, am besten eiserne Träger, in solcher Höhe aufstellt, daß man ein Faß oder ein anderes Gefäß ohne weiteres unter den untersten Ablaßhahn bringen und vermittels diesem füllen kann. Man hat bei dieser Aufstellung auch den Vorteil, daß man die Dichtheit der Behälter jederzeit zu prüfen imstande ist und somit nicht von einem Leckwerden überrascht wird. Die Inhaltsmenge, also das Fassungsvermögen, bezeichnet man am besten an der Außenwand der Behälter mit einer von der inneren Bodenfläche beginnenden Skala, je nach der Größe der Behälter von 10 : 10, 25 : 25, 50 : 50, 100 : 100 Kilogramm oder Liter; um diese Skala einzuteilen, wiegt man die betreffende Flüssigkeit der gewünschten Einteilung entsprechend ab, nimmt nach dem Einfüllen die Höhe des Flüssigkeitsspiegels ab, überträgt dieses Maß auf die Außenwand und teilt dann die ganze Höhe des Behälters danach ein. Bei hohen Behältern, welche den direkten Einblick nicht gestatten, kann man an einer Schnur oder an einer leichten Kette einen Schwimmer auf der Flüssigkeits-

erfläche anbringen und läßt sich mit dieser Einrichtung derzeit der Stand im Behälter erkennen. Es lassen sich ohl auch an der Außenfläche der Behälter Standröhren, e teilweise ummantelt sind, anbringen, doch funktionieren iese bei viskosen Flüssigkeiten schwer, bei klebenden oder rocknenden Flüssigkeiten nach einiger Zeit überhaupt nicht ehr und die Gefahr, bei Bruch derselben unter Umständen en ganzen Inhalt des Behälters auslaufen zu lassen, ist mmer vorhanden.

Filtriervorrichtungen.

An die meisten Flüssigkeiten, welche den verschiedensten Zwecken, sowohl für den Genuß, als technischem Gebrauch dienend, wird in erster Linie die Anforderung gestellt, daß dieselben klar und je nach ihrer Färbung auch vollkommen durchsichtig oder durchschimmernd sind und daß dieselben eine, auch noch so fein verteilten festen Partikelchen wahrnehmen lassen.

Man kann bei Flüssigkeiten drei Abstufungen genau unterscheiden:

a) Vollkommene Transparenz und Durchsichtigkeit,

b) Transparenz und Durchsichtigkeit, jedoch nicht vollommen, allgemein als „staubig" bezeichnet, und

c) Trübsein.

Natürlich hängt in erster Linie die Bestimmung der ransparenz von der Dicke der Flüssigkeitsschichte ab, enn solche eine Färbung besitzt und mit der zunehmenden icke (Masse) nimmt natürlich die Transparenz ab, so daß ne an sich wenig gefärbte Flüssigkeit in großen Mengen lbst undurchsichtig sein kann, obwohl sie transparent ist. an wird daher, wenn es sich darum handelt, zu beurlen, ob eine Flüssigkeit klar ist, dieselbe in eine Glashre oder einen Glaszylinder von geringem Durchmesser

bringen, noch besser aber in ein Glasgefäß von rechteckigem Querschnitt, dessen Längsseite das dreifache der Breitseite beträgt.

In einem solchen Gefäß kann man ebensowohl die Klarheit als auch die Färbung beurteilen, wenn man ein zweites Gefäß mit einer wasserhellen Flüssigkeit (Wasser, Alkohol ꝛc.) daneben stellt. Benutzt man als Unterlage für die Aufstellung der Gläser ein rein weißes Blatt Papier, so kann man auch minimale Unterschiede in der Färbung genau erkennen.

Flüssigkeiten, wie sie aus den zahllosen Erzeugungsprozessen hervorgehen, sind selten klar, sondern trüb oder doch mindestens „staubig", außerdem aber enthalten sie noch gröbere Verunreinigungen, zunächst aus den Substanzen bestehend, aus denen sie hervorgegangen sind. Man wird daher, um dieselben zu entfernen, zunächst eine grobe Filtrierung vornehmen, indem man die Flüssigkeiten je nach ihrer Beschaffenheit und hauptsächlich ihrer Konsistenz durch feine oder gröbere Gewebe, Drahtnetze usw. durchseiht, wobei die Flüssigkeit im trüben oder staubigen Zustande abläuft, während die groben Verunreinigungen zurückbleiben und leicht beseitigt werden können. Je geringer die Konsistenz einer Flüssigkeit ist, ein um so feineres Gewebe kann zum Durchseihen gewählt werden; dicke Flüssigkeiten gehen aber auch durch weitmaschige Gewebe nicht mehr leicht und schnell durch und man benutzt bei denselben Drahtsiebe (Gewebe) von sehr verschiedener Maschenweite und erhitzt dieselben wohl auch auf eine höhere Temperatur. Man nimmt das Durchseihen hauptsächlich deshalb vor, um die Filtriervorrichtungen nicht unnötig zu verunreinigen und so ihre Wirksamkeit zu verlängern.

Beim Filtrieren von Flüssigkeiten, die mit großen Mengen fester, in denselben unlöslichen Substanzen vermengt sind, ist in vielen Fällen, wie beispielsweise bei den auf dem Fällungsprozeß beruhenden Erzeugnissen, nicht die Flüssigkeit jener Teil, der nutzbar werden soll, sondern *feste* Substanz; gewöhnlich bezeichnet man aber als

iltrieren die Reinigung von Flüssigkeiten auf mechanischem
Lege und auch nur in diesem Sinne sollen hier die Vor-
ichtungen besprochen werden.

Beim Filtrieren, ein Prozeß an und für sich scheinbar
ehr einfach und leicht durchführbar, aber doch vielfach
Schwierigkeiten bietend, kommt es nicht ausschließlich auf
die Beschaffenheit der Flüssigkeit, sondern auch auf die
Art der in derselben fein verteilten, oft mikroskopisch
kleinen Unreinigkeiten und dann natürlich auch auf das
Filter selbst an. Wässerige Flüssigkeiten, Öle selbst, wenn
ie viel viskoser sind als Äther, filtrieren im allgemeinen
durch jedes Material leichter als wässerige Lösungen solcher
Substanzen, welche, wie z. B. Zucker, Gummi u. dgl. klebrige
Eigenschaften besitzen. Ebenso lassen sich flüchtige Flüssig-
keiten, wenn sie feste Substanzen (z. B. Harze usw.) in
Lösung enthalten, schwierig filtrieren, weil mit dem sinkenden
Flüssigkeitsspiegel im Filter die Flüssigkeit verdampft und
ine feste oder mindestens zähe Schichte der gelösten Sub-
tanz zurückbleibt und die Poren des Filters verlegt. Ganz
enau dasselbe ist der Fall mit den in der zu filtrierenden
Flüssigkeit befindlichen trübenden Anteilen, welche sich an
en Wandungen festsetzen und weitere Flüssigkeit nicht
urchlassen.

Wenn es sich um das Filtrieren sehr konsistenter
lüssigkeiten handelt, muß man mit heizbaren Filtern ar-
eiten und ist es mit deren Hilfe möglich, bei gewöhnlicher
emperatur feste Öle, Wachs, Ceresin usw. zu filtrieren.
ei den heizbaren Vorrichtungen kann heißes Wasser,
ampf usw. verwendet werden und hält man die Tempe-
tur immer so, daß eben der richtige Flüssigkeitsgrad
zielt und Überhitzungen vermieden werden.

Die Funktion, welche das Filter zu verrichten hat,
ganz gleichgültig, welche Art von Apparaten und welches
Ltriermaterial in Anwendung kommt, immer genau die-
be. Man zwingt die Flüssigkeit durch den eigenen Druck,
n sie ausübt, durch vermehrten Druck, durch Schaffung
es luftleeren oder luftverdünnten Raumes unter dem

Filter durch das Filtriermittel hindurchzugehen, welches unter allen Umständen eine gewisse Porosität besitzen muß. Je weniger porös ein Filter ist, um so schwieriger geht im allgemeinen die Flüssigkeit durch, um so reiner wird aber auch das Filtrat. Die Filtration ist aber nur dann eine zufriedenstellende, wenn die trüben Anteile, also die suspendierten Körperchen, die vorhandenen Poren teilweise verlegen, das Filter also weniger porös wird, was schon daraus hervorgeht, daß bei Benutzung eines neuen Filters die ersten Flüssigkeitsanteile trübe ablaufen und erst nach und nach mit dem fortschreitenden Verlegen der Poren klares Filtrat erscheint. Wurden vom Anfang an Filtriersubstanzen gewählt, welche eine sehr geringe Porosität besitzen, so mußte der Durchlauf der Flüssigkeit sehr bald ins Stocken kommen, wie er ja auch dann aufhört, wenn sämtliche Poren durch die festen Substanzen verschlossen sind und das Filter nicht mehr „arbeitet".

Wenn dieser Fall eintritt, ist auch tagelanges Verweilen der Flüssigkeit im Apparat vollkommen zwecklos und man wechselt daher das Filtermaterial am besten dann, wenn deutliche Abnahme des Filtrates bemerkbar ist. Das Wechseln und Erneuern der Filtriermittel sowie eine eventuelle Reinigung der letzteren ist namentlich bei viskosen Flüssigkeiten mit bedeutendem Material- und Zeitverlust verbunden, so daß die Filtration wegen zu großer Kosten vielfach in Frage gestellt ist und man lieber zum einfachen Klärungsprozeß durch Ablagerung (siehe diesen Abschnitt) greift.

Was die Filtriermittel anbelangt, so ist die Zahl und Art derselben eine sehr große und ebensowohl pflanzlicher und tierischer, als auch mineralischer Natur und es gibt vielleicht kaum eine Substanz, die nicht schon als Filtriermittel herangezogen worden wäre, sofern sie der Hauptbedingung, an das zu filtrierende Gut weder Geruch noch Geschmack abzugeben, noch weniger aber in demselben ganz oder teilweise löslich zu sein oder lösliche Teile in dasselbe übergehen zu lassen, entspricht. Von diesem Gesichts-

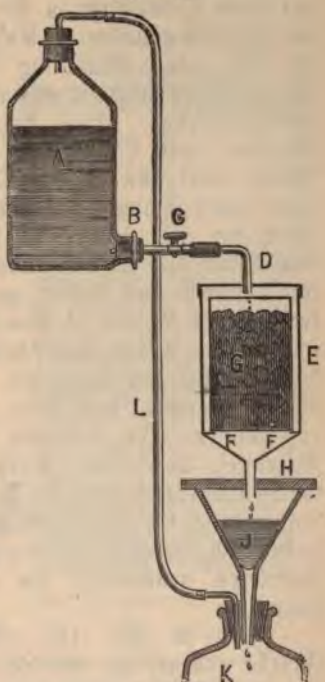
punkte aus ist jedes in Anwendung zu bringende Filtrier-
mittel in erster Linie zu betrachten. Ein weiterer Umstand
ist der, daß das Filtriermittel bei Anwendung auch nur
geringer Mengen desselben seinen Zweck erfüllt und daß es
keine große Saugfähigkeit besitzt, damit von demselben
nicht zu viel Filtriergut aufgenommen wird, welches beim
Wechseln und Reinigen des Filters und des Filtriermittels
zum Teil verloren gehen muß, denn bei Massenfabrikationen
wachsen diese Verluste ins Unendliche an, so daß unter
Umständen die Durchführbarkeit der Filtration hieran
scheitern kann. Mitunter wird mit der Filtration einer
Flüssigkeit auch gleichzeitig deren Entfärbung verbunden
und müssen dann geeignete Substanzen das Filtriermittel
bilden (z. B. Knochenkohle, Aluminiummagnesium-Hydro-
silikat, Entfärbungspulver usw.).

Eines der vorzüglichsten Filtriermittel ist reine Cellu-
lose, sei es nun in Form von Flocken, wie sie durch
Trocknen des geholländerten Stoffes gewonnen wird, oder
in Form von ungeleimtem Papier (Filtrierpapier) und
lassen sich namentlich mit letzterem je nach der zu fil-
trierenden Flüssigkeit und der Größe der Trichter Mengen
bis zu einigen Kilogramm mit einer Vorrichtung filtrieren,
wie es in der Tat ja in vielen Gewerben auch geschieht.
Für den Großbetrieb würden aber selbst eine große Anzahl
solcher Filter nicht genügen, weil ihre Leistungsfähigkeit
viel zu gering ist und sie zu viel Aufsicht und Bedienung
erfordern. Diese Papierfilter brauchen, weil allgemein be-
kannt, keine besondere Beschreibung und es soll, ehe zu
den verschiedenen für den Großbetrieb bestimmten Filtrier-
vorrichtungen übergegangen wird, hier nur ein Papier-
filter erwähnt werden, welches sich zum Filtrieren flüchtiger
und konsistenterer Flüssigkeiten gut eignet.

Der Apparat Fig. 163 besteht aus einer großen Flasche F
aus Glas oder Blech, in deren Hals ein Kork mit zwei
Bohrungen luftdicht eingesetzt ist. In die eine Bohrung
ist der Hals des Glastrichters T, mit oben glatt abge-
schliffenem Rand *eingesetzt*, während die zweite Bohrung

durch einen Hahn C schließbares Rohr
durch ein Stück Kautschukschlauch mit
Verbindung gesetzt werden kann. Das
aus der Zeichnung ersichtlich, in den
s E ein-
drisch aus
und trägt
F, welcher
als Stütze
der ist aus
wird mit
ttel gefüllt.
Ansatz des
et in ein
ch den mit
Deckel H
der seiner-
eingepaßt
ohr L ver-
Gefäße A
sprechendes
t man die
E strömen,
nochenkohle
d von da
das Filter
t und mehr
ommen ent-
melt. Die
nzen Vor-
n kürzester
ig, das Fil-
schützt vor
dampfung.

Fig. 164.



Filtrier- und Entfärbungs-vorrichtung.

rde ein sehr praktisches Filter ange-
f mechanischem Wege zu reinigen. Bei
sich das zu filtrierende Öl in einem

Fig. 163.

Einfache schließbare Filtrier-vorrichtung.

[illegible] Trichter T, [illegible] dem Dampf [illegible] beladet, aber [illegible] diesem gesätti[illegible] mehr aufnim[illegible] bei offenem T[illegible] dampfung b[illegible] findet, ist sie [illegible] hemmt. Wenn die Poren des Filters scho[illegible] sind, was sich durch langsames Abtropfen [illegible] zu erkennen gibt, muß das Filtriermittel [illegible] werden. Behufs Filtrierens und gleichzeitig[illegible] kann die in Fig. 164 abgebildete Vorrichtu[illegible] für kleine Mengen verwendet werden. Das [illegible] und gleichzeitig zu entfärbende Gut ist in [illegible] enthalten, die nahe am Boden einen zweite[illegible]

[illegible]

Fig. [illegible]

Filtrier- und Entfärbungsvorrichtung.

[illegible] wurde ein sehr praktisches Filter ange-
[illegible] Öle auf mechanischem Wege zu reinigen. Bei
[illegible] findet sich das zu filtrierende Öl in einem

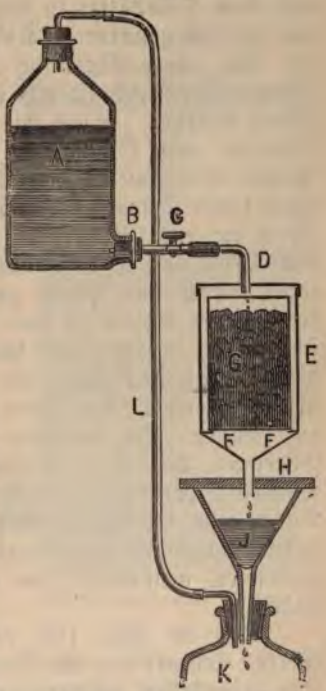
ein rechtwinklig gebogenes Glasrohr r aufnimmt. Auf den Trichter liegt ein dicker Holzdeckel D, welcher unten mit einem Kautschukring belegt ist und auf diese Weise den Trichter luftdicht abschließt. In der Mitte des Deckels ist ein ebenfalls rechtwinkelig gebogenes Glasrohr r_1 eingesetzt, welches durch den Kautschukschlauch k mit dem Rohr r verbunden wird. Als Filtriermittel dient, wie bereits erwähnt, Papier oder auch reine Baumwolle, aus der man einen Pfropfen bildet und diesen leicht in das Rohr des Trichters eindrückt. Nachdem der Trichter mit der zu filtrierenden Flüssigkeit gefüllt ist, legt man den Deckel auf und hebt denselben überhaupt nur ab, um Flüssigkeit nachzugießen. Die Luft aus der Flasche F wird durch die einfallende Flüssigkeit verdrängt und begibt sich durch r, k und r_1 in den Trichter T, wo sie sich mit dem Dampf der Flüssigkeit beladet, aber, einmal mit diesem gesättigt, nichts weiter mehr aufnimmt; während bei offenem Trichter die Verdampfung beständig stattfindet, ist sie hier ganz gehemmt. Wenn die Poren des Filters schon stark verlegt sind, was sich durch langsames Abtropfen des Filtrates zu erkennen gibt, muß das Filtriermittel ausgewechselt werden. Behufs Filtrierens und gleichzeitigen Entfärbens kann die in Fig. 164 abgebildete Vorrichtung vorteilhaft für kleine Mengen verwendet werden. Das zu filtrierende [illegible] entfärbende Gut ist in der Flasche A [illegible] Boden einen zweiten Hals B be-

Fig. 163.

Einfache schließbare Filtriervorrichtung.

schen welchen ein durch einen Hahn C schließbares Rohr B eingefügt ist, das durch ein Stück Kautschukschlauch mit einem Rohr D in Verbindung gesetzt werden kann. Das Rohr D ist, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in den Deckel des Gefäßes E eingesetzt. E ist zylindrisch aus Blech verfertigt und trägt unten einen Ring F, welcher dem Zylinder G als Stütze dient. Dieser Zylinder ist aus Drahtgeflecht und wird mit dem Entfärbungsmittel gefüllt. Der kegelförmige Ansatz des Gefäßes E mündet in ein Rohr, welches durch den mit Kautschuk belegten Deckel H des Trichters I geht, der seinerseits in die Flasche K eingepaßt ist. Ein Kautschukrohr L verbindet die beiden Gefäße A und K. Durch entsprechendes Öffnen von C läßt man die Flüssigkeit nach E strömen, wo sie durch die Knochenkohle entfärbt wird und von da unmittelbar auf das Filter gelangt, sich filtriert und mehr oder weniger vollkommen entfärbt in K ansammelt. Die Anordnung der ganzen Vorrichtung gestattet in kürzester Zeit, wenn notwendig, das Filter zu wechseln und schützt vor Verlusten durch Verdampfung.

Fig. 164.



Filtrier- und Entfärbungsvorrichtung.

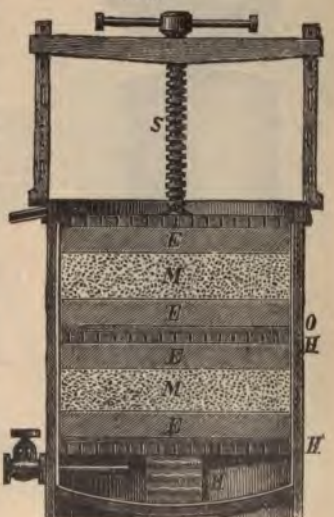
Von Ure wurde ein sehr praktisches Filter angegeben, um Öle auf mechanischem Wege zu reinigen. Bei demselben befindet sich das zu filtrierende Öl in einem

Behälter, welcher nahe über dem Boden in eine mit einem Hahn versehene Seitenröhre mündet, die wieder mit einem Wasserbehälter in Verbindung steht. Das Filter steht auf dem oberen Boden und enthält zwei durchbohrte Böden, durch welche es in drei Abteilungen geteilt ist. Die untere derselben steht durch ein kurzes, knieförmig gebogenes Rohr mit dem Ölbehälter in Verbindung, während die mittlere mit gröblich gepulverter Kohle, Baumwolle, Filz usw. gefüllt ist. Die obere Abteilung dient zum Ansammeln des filtrierten Öles und ist mit einem Hahn zum Abziehen desselben versehen. Sind die Zisternen mit Wasser und der Behälter mit Öl gefüllt, so öffnet man die Röhre, das Wasser tritt nun in den Ölbehälter ein und nimmt infolge seiner Schwere den unteren Raum ein, während das Öl durch die eine Röhre in das Filter gelangt und durch den Druck der in der andern Röhre enthaltenen Wassersäule durch das Filter getrieben wird. Wenn sich nach fortgesetzter Arbeit in dem unteren Raum des Filters ein schleimiger Absatz aus dem Öl sammelt, so läßt man diesen durch den Hahn ab. Man hat es auf diese Weise in der Gewalt, das klare Öl schnell von dem Bodensatz zu trennen. In früheren Jahren verwendete man zum Filtrieren von Ölen Spitzbeutel deren Poren sich aber sehr bald verstopften, so daß man zu anderen Mitteln wie Baumwolle, Geweben usw. griff. Bei der aufwärtsgehenden Filtration wurden anfänglich fast nur Sägespäne zum Filtrieren genommen, die aber ebenfalls ihre Übelstände haben.

Das in Fig. 165 abgebildete aufwärtsgehende Filter arbeitet nur mit Leinwand, Hede, Moos und Werg. Der Filterkasten, welcher aus Eisen besteht und mit Blei ausgeschlagen ist, wird von einem höher stehenden Druckbassin durch das unten am Boden angebrachte Ventil gespeist und es kann mit diesem Ventil auch der Zufluß zum Filter genau reguliert werden, je nach der Zeit, welche für das Filtrieren erforderlich ist. Im Boden des Filters liegt zunächst ein Kreuzholz H, welches eine durchlöcherte Holz-

scheibe trägt, die mit einer groben und einer etwas feineren Leinwandlage bedeckt ist; dann folgt eine dünne Lage Hede E, hierauf eine Mooslage M und Leinwand, dann wieder eine Holzscheibe und in derselben angegebenen Reihenfolge findet die Schichtung bis obenhin statt. Die Schraube S ist nicht allein beim Pressen des Filters behilflich, indem sie die nicht gleichmäßige Lage niederhält — das mittlere Holzkreuz wird niedergedrückt und durch kleine Holzkeile fixiert — sondern auch das Filtrieren kann durch festes Anziehen der Schraube oder Lockern derselben reguliert werden. Das zum Filtrieren verwendete Moos muß in trockener Jahreszeit gepflückt und durch Sieben von Sand befreit sein. Soll nur Moos zur Filterpackung verwendet werden, so muß eine Vorrichtung vorhanden sein, um das Moos pressen zu können. Eine solche Filterpackung ist natürlich von Zeit zu Zeit zu erneuern; die nicht mehr tauglichen Filter werden je nach Umständen nur stark ausgepreßt oder, wenn z. B. Öl filtriert wurde, nach dem Pressen noch mit heißem Wasser behandelt, um das Öl wieder zu gewinnen.

Fig. 165.

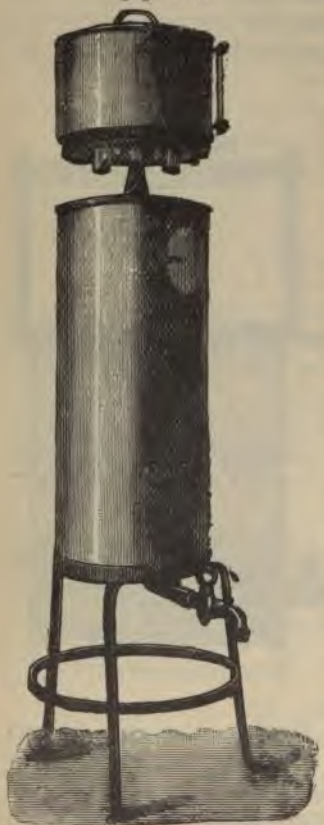


Aufwärtsgehendes Filter.

Die Schlauchfilter gehören zu den neueren und besten Apparaten, um ölige und wässerige Substanzen schnell klar zu erhalten und können ihrer Leistungsfähigkeit sowie des wirklich kristallhellen Filtrates halber, welches sie liefern, überall mit Vorteil angewendet werden. Der von K. A. Stönner in Amsterdam konstruierte, jetzt vielfach

nachgeahmte Schlauchfilterapparat besteht aus einer, je nach dem Durchmesser des Apparates verschiedenen Anzahl kleinerer Schläuche (Säcke) von etwa 10 Zentimeter Durchmesser und 70—100 Zentimeter Länge, in welchen ein zweiter leinerner Sack von etwa 25 Zentimeter Durchmesser steckt; jeder dieser Säcke, 3—19 an der Zahl, wird mittels Schnüren an einen metallenen Konus gebunden, welcher seinerseits wieder in einen Behälter eingeschraubt wird, der als Füllreservoir für die Schläuche dient; dieser Behälter wird auf ein metallenes zylindrisches Gefäß aufgesetzt, welches die Schläuche einschließt und den Zutritt der Luft verhindert.

Fig. 166.

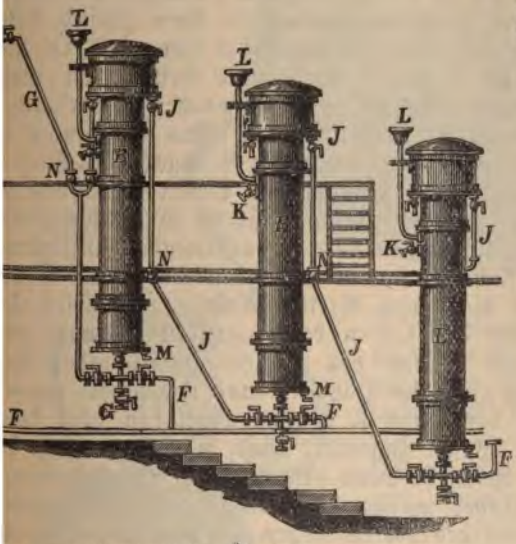


Schlauchfilter.

Der Apparat, welcher für besondere Zwecke auch mittels Dampf oder heißem Wasser heizbar gemacht werden kann, arbeitet sehr schnell und bleiben alle Unreinigkeiten innen an den Schlauchwandungen hängen. Die bedeutende Länge der Säcke gestattet rasches Durchgehen der zu filtrierenden Flüssigkeit und es lassen sich damit sehr große Mengen in kurzer Zeit blank und klar filtrieren. Der Apparat kann auch, wo es erforderlich ist, wie bei sich schnell verflüchtigenden Flüssigkeiten hermetisch verschließbar gemacht

erden; auch kann die Speisung des Filters von einem her gelegenen Reservoir aus erfolgen und für Reinigung oßer Mengen Batterien zusammengestellt werden.

Fig. 167.



aymond-Combretscher Ölreinigungsapparat.

Der Filtrierapparat von Ray- ond-Combret (Fig. 167 und 168) ge- attet, Öl nicht allein zu filtrieren, sondern olches auch mit Salzlösungen zu reinigen nd so namentlich bei nicht ganz gutem Auswaschen mit Wasser von den beim affinieren angewendeten Säuren zu be- reien. Die Reinigung geschieht in Reini- ungszylindern B, in welchen das Öl in einen Strahlen beim Durchstreifen mit

Fig. 168.

Raymond-Combretscher Ölreinigungsapparat. Reinigungszylinder.

verschiedenen Salzlösungen in Berührung gebracht werden kann, und sind mehrere derartige Zylinder vorhanden, um einen fortdauernden Betrieb zu gestatten. Das Öl befindet sich in dem Reservoir A und geht durch eine Röhre C mit Brause D in den eisernen, innen verzinnten Reinigungszylinder B, welcher sich oben zu einem größeren Durchmesser erweitert und mit einem Deckel verschlossen ist. Diese Zylinder sind mit Wasser gefüllt. Die Leitungsröhre führt das Öl nach einem Rohrstück T von kreuzförmiger Gestalt; an dieses schließt die Dampfleitung F an, durch welche die Reinigungsflüssigkeiten erwärmt werden können. Das nach unten gehende Stück mit Hahn G dient zur Reinigung des Rohres. Durch die Brause D dringt nun Öl in gleichförmiger Weise in den Zylinder, durchstreicht die Wassersäule oder verschiedene Säuren oder Salze enthaltende Flüssigkeitssäulen und sammelt sich in dem oben erweiterten Gefäß. Der Hahn H dient zum direkten Ablassen des Öles, der Hahn T führt das Öl in den folgenden Zylinder oder Apparat. Das Niveau des Wassers im Zylinder kann genau bis zur Höhe der Hähne H und T gebracht werden, indem durch den Hahn K Wasser abgelassen oder durch die Röhre L Wasser zugeführt wird. Die Entleerung des Zylinders B geschieht durch den Hahn M. Bei Anordnung mehrerer Zylinder müssen dieselben so aufgestellt werden, daß der Boden des oberen weiten Gefäßes sich höher befindet als die Köpfe des nächstfolgenden; in diesem Falle wird das Öl vermöge seiner Schwere von einem Gefäß nach dem nächstfolgenden abfließen. Dasselbe wird somit die sämtlichen Zylinder passieren und von dem letzten durch das Rohr in den Filtrierapparat gelangen. Es ist die Anbringung kleiner Rotationspumpen N in der Leitungsröhre T und der Zuleitung G sehr vorteilhaft, um die Zuflußgeschwindigkeit des Öles nach dem Zylinder zu vergrößern, und wenn erforderlich, das schon gereinigte Öl durch eine Röhre O, die an den Hahn H anschließt, nochmals nach dem Boden desselben Zylinders zu führen.

Der Vollmarsche Schnellfilter (hergestellt von

Fig. 169.

Vollmarscher Schnellfilter.

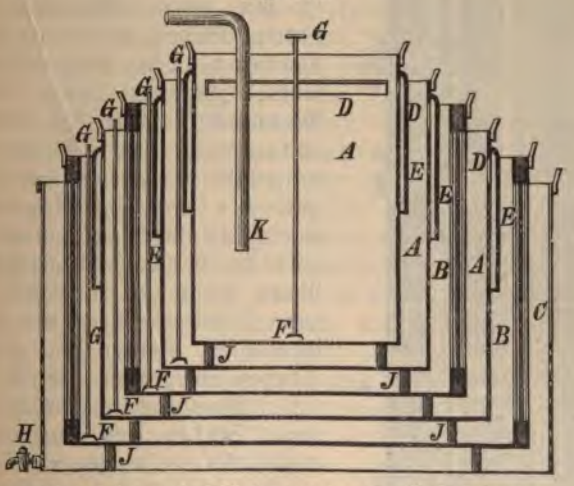
K. Enzinger, A.-G. in Worms a. Rh., Fig. 169) besteht aus einem Zylinder, welcher bei kleinen Filtern aus Glas mit Bleicheinfassung, bei den großen ganz aus Glas besteht. Dieser Zylinder hat über dem eigentlichen Boden falsche Böden, in deren Öffnungen konische Zinnröhren stecken, welche mit den eigentlichen Filtern in Verbindung stehen. Letztere bestehen aus Zylindern, welche aus einem dichten Gewebe angefertigt sind und durch eine Spirale aus Draht in ihrer Lage erhalten werden. Die Funktion dieser Filter

ist nun sehr einfach. Läßt man die zu filtrierende Flüssigkeit unten in das Filter treten, so muß die Flüssigkeit, welche in den großen Filtrierzylinder tritt, das Gewebe jedes Zylinders durchdringen und durch die konischen Zinnröhren, mit denen derselbe verbunden ist, in den Raum zwischen die oberen Böden eintreten, von wo sie abfließt. Wie die Abbildung zeigt, kann man das Filter, dessen obere und untere Hälfte ganz gleich gebaut ist, auch umwenden, um in entgegengesetzter Richtung zu arbeiten. Die Verbindung mit einem Gefäß, in welchem die zu filtrierende Flüssigkeit enthalten ist, geschieht, wie die Zeichnung zeigt, mit Hilfe eines Winkelhebers und eines Kautschukschlauches. Anfangs beobachtet man meistens, daß die den Apparat verlassende Flüssigkeit noch trüb ist; es wird daher diese Flüssigkeit für sich aufgefangen und in das Gefäß zurückgegossen, aus welchem sie abfloß. Nach einiger Zeit haben sich die Poren des Filtrierzylinders so weit verlegt, daß keine festen Körper mehr durchdringen können und dann fließt das Filtrat blank und klar ab. Die Vollmarschen Filter werden in verschiedenen Größen mit 3—50 Filtrierzylindern angefertigt und beträgt deren Leistungsfähigkeit 5—500 Liter Flüssigkeit pro Stunde.

Der Schneidersche Dekantier- und Filtrierapparat für Palmkernöl (Fig. 170) hat eine sehr kompendiöse Form, läßt sich aber leicht auseinander nehmen und reinigen; er besteht aus Holz- und Blechkästen, und zwar drei Arten, nämlich Dekantierkästen A, Filtrierkästen B und Siebkasten C, welcher zur Aufnahme der beiden ersteren dient. Die Kästen A bestehen aus Boden und vier senkrechten Seitenwänden, welche in der Nähe des oberen Randes je einen horizontalen Schlitz D besitzen. Rings um den Kasten ist ein Mantel E angebracht, welcher oberhalb des Schlitzes D an die Kastenwände anschließt. Die Filtrierkästen B sind aus Boden und rahmenförmigen Seitenwänden zusammengesetzt; letztere werden in ganzer Höhe mit Leinwand oder einem anderen Filtrierstoffe überspannt. Die Seitenwände des Siebkastens C sind in der unteren Hälfte gelocht. Die

Filtrierkästen B und der Siebkasten C sind mit Ventilen F versehen, welche durch die Ventilstangen G zu stellen sind; der Siebkasten C besitzt noch einen Abschlußhahn H. Die Wirkungsweise des Apparates ist nun die folgende: Der Siebkasten C wird über einen Behälter, welcher die geklärte Flüssigkeit aufnehmen soll, gehängt und in ihn auf Unterleiste I die Dekantierkästen A und Filtrierkästen B eingesetzt.

Fig. 170.



Dekantier- und Filtrierapparat für Palmkernöl.

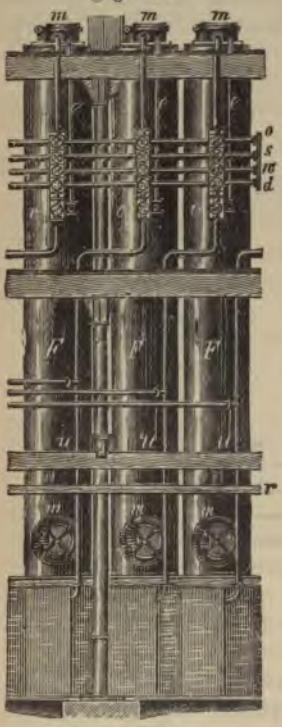
E Mantel um *A*, *F* Ablaßventil, *G* Ventilstange, *H* Ablaßhahn, *K* Zuführungsrohr.

Die zu klärende Flüssigkeit wird durch ein Rohr K in den innersten Dekantierkasten A geführt, geht durch den Schlitz D in den zweiten Kasten A, von diesem aus in den Filtrierkasten B, dringt durch die mit Filtrierstoff bespannten Wände desselben, kommt so endlich nach dem Siebkasten C, welchen die Flüssigkeit durch die Löcher verläßt. Die Unreinigkeiten werden an dem Gefäßboden und Filterwandungen sicher niedergeschlagen; es müssen daher von

Zeit zu Zeit diese gereinigt werden, wozu die Ventile F und der Hahn H dienen.

Die Knochenkohle-Filtrierapparate (Fig. 171), das sind Filtriervorrichtungen, bei denen das zu reinigende Produkt durch Knochenkohle läuft und gleichzeitig entfärbt wird, sind aus einer bestimmten Anzahl aufrechtstehender Zylinder zusammengesetzt und jeder Zylinder ist mit einem Mannloch am oberen Boden und mit einem Mannloch an der Längsseite versehen. Zwischen diesen beiden Mannlöchern geht der Filtrierungsprozeß vor sich und ist unterhalb des oberen und oberhalb des seitlichen Mannloches je ein Eisenblech im Innern angebracht; der dadurch geschaffene Raum dient zur Aufnahme der zum Filtrieren dienenden Knochenkohle. Ferner ist je ein Stutzen am oberen und am seitlichen Mannloch angebracht und diese Stutzen sind durch senkrechte Rohre miteinander verbunden. Auch befinden sich in der oberen Hälfte der Zylinder vier Rohre horizontal, welche da, wo sie sich mit den senkrechten Röhren kreuzen, mit Ventilen versehen sind, so daß jedes der horizontalen Rohre mit jedem einzelnen der vertikalen in Verbindung gebracht werden kann. Unter den Kreuzungsstellen der horizontalen mit den vertikalen Rohren befindet sich je ein Ventil und ein Stutzen an jedem Übersteigrohr, welche den

Fig. 171.



Knochenkohlen-Filtrierapparat.

Anfang des Auslaufrohres bilden. Von jedem der Mannlöcher steigt ein Luftrohr auf und an jedem Übersteigrohr ist ein (in der Zeichnung nicht sichtbarer) Ablaßhahn angebracht. Behufs Filtrierung wird die Flüssigkeit durch das Rohr s eingeleitet, tritt, nachdem das Ventil o geschlossen ist, durch den oberen Teil des Rohres u in das obere Mannloch, gelangt von da in den Zylinder und durch die Knochenkohleschicht, steigt von hier durch das Steigrohr n auf, tritt bei geöffnetem Ventil o dieses Rohres durch das zweite Mannloch des zweiten Zylinders in diesen ein, passiert die Knochenkohlenschichte, übersteigt in gleicher Weise in den oder die nächsten Filtrierzylinder und tritt endlich durch ein Ausflußrohr aus. Die Mannlöcher dienen zum Einfüllen und Herausnehmen der Knochenkohle; um beispielsweise sehr konsistente schwere Öle zu filtrieren, muß der Filtrierapparat respektive jeder einzelne Filtrierzylinder mit einem Blechmantel umgeben sein, durch welchen Dampf geleitet wird, damit die zu filtrierenden Öle während des Filtrierprozesses möglichst dünnflüssig erhalten werden.

Die Filterpressen, wie sie in vielen Industriezweigen ausgedehnt angewendet werden, dienen dazu, um aus Flüssigkeiten irgend welcher Art in diesen fein verteilte feste Substanzen auszuscheiden und die ersteren in völlig klarem und reinem Zustande zu gewinnen. In diesem Falle dienen sie als eigentliche Filtriervorrichtungen und können als solche zu allen Flüssigkeiten, auch den dicksten und unreinsten, verwendet werden — es ist die Gewinnung einer klaren Flüssigkeit der angestrebte Zweck der Anwendung. Die Filterpressen werden aber auch vielfach angewendet, um aus breiartigen Gemischen die Flüssigkeit — wohl in den meisten Fällen wässerige, auch Salze und Säuren enthaltende — zu entfernen und die in der Mischung enthaltenen festen Substanzen, z. B. durch Fällung erhaltene Niederschläge, zu gewinnen. In diesem Falle sind sie Trennungs-, Abpreßvorrichtungen, gleichzeitig aber auch Auswaschvorrichtungen, denn durch Zuleiten von Wasser usw. in die Kammern und neuerliches Inbetriebsetzen werden

die festen Substanzen neuerlich von Flüssigkeit durchdrungen, ausgewaschen, so daß jeglicher Salz- oder Säuregehalt so entfernt werden kann, daß das schließlich ablaufende Wasser keine Reaktion mehr ergibt.

Die Filterpressen, deren es eine ganze Anzahl von Konstruktionen gibt, bestehen aus einer größeren oder geringeren Zahl passend geformter Filterkammern mit festen Scheidewänden, welche zwischen zwei starken Kopfstücken, von denen das eine fest, das andere beweglich ist, eingeschaltet werden. Zwischen die einzelnen Kammern werden Filtriertücher eingehängt, welche, da sie gleichzeitig die äußeren Ränder abdichten müssen, so groß genommen werden wie die ganzen Platten selbst. Mittels einer Vorrichtung, Hebel, Schraube oder hydraulischem Druck wird das ganze System zu einem einzigen dicht abgeschlossenen Körper zusammengepreßt und es entsteht nun eine Anzahl nebeneinander liegender hohler Räume, die jedoch miteinander durch Zufuhrsöffnungen kommunizieren und in welche die zu filtrierende oder abzupressende Flüssigkeit mittels einer Pumpe oder durch eigenen Druck gepreßt wird. Während dieser Pressung erfolgt die Scheidung der Flüssigkeit von den festen Bestandteilen, indem erstere die Filtriertücher durchdringt, durch geeignete Kanäle klar abfließt und in einem gemeinschaftlichen Sammelraum aufgefangen und von da aus weiter geleitet werden kann, während die festen Bestandteile in der Filterpresse zurückbleiben.

Je nachdem für die Masse Einführungskanäle in der Mitte oder an der Seite angebracht sind und der Raum für die Kuchen (Rückstände) durch die vorstehenden Ränder je zweier Filterplatten gebildet wird, wodurch die Kuchen beim Öffnen der Presse frei herabfallen oder aber der Raum für die Kuchen durch den Rahmen gebildet wird, welche zwischen je zwei Filterplatten eingehängt sind, so daß der Kuchen mit dem Rahmen herausgehoben wird, teilt man die Filterpressen in sogenannte Kammerpressen und Rahmenpressen.

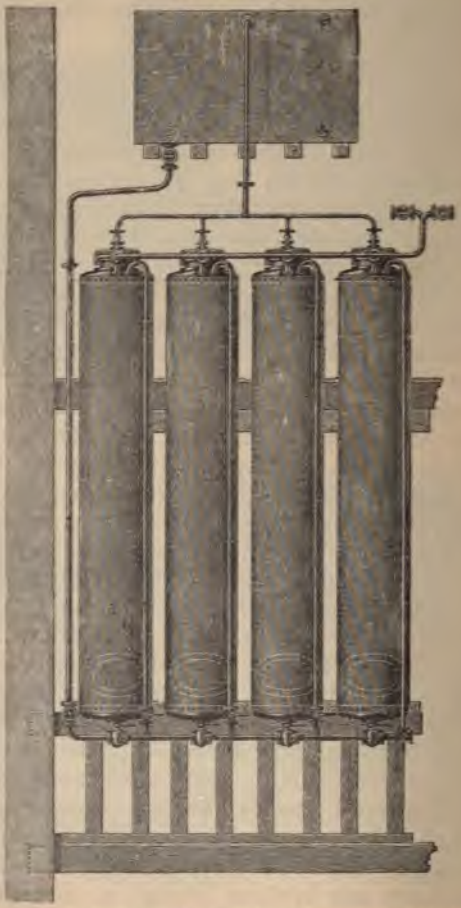
die Flüssigkeit in die Kanellierungen der beiden benachbarten Platten abfließt. Sind die Filter auf diese Weise gebildet, so werden bestimmte Platten aus der Presse gehoben und an ihrer Stelle Rahmen eingehängt, während die anderen Platten und Rahmen an ihren Plätzen verbleiben.

Da, wo es sich nicht um Filtration, sondern um Abpressen handelt, die gebildeten Kuchen von der anhaftenden salzigen oder sauren Flüssigkeit getrennt werden müssen, ist es notwendig, daß die Filterpressen mit Auslaugevorrichtung versehen sind. Zu diesem Behufe sind in jeder Filterplatte beziehungsweise -kammer noch zwei Kanäle angebracht, wovon der eine zum Eintritt der Auswaschflüssigkeit (Wasser) und der andere zum Austritt derselben dient. Durch ersteren Kanal, welcher jedoch nur mit der Filterfläche jeder zweiten Platte in Verbindung steht, deren Auslaufhähne geschlossen sind, tritt die Auswaschflüssigkeit hinter die Tücher, also hinter den Kuchen in die Presse, durchdringt das erste Filtertuch, hierauf die Kuchen, dann das zweite Filtertuch und läuft auf dem Rücken des letzteren, die aus dem Kuchen verdrängte Flüssigkeit mit sich führend, durch den andern Kanal ab. Man laugt die Kuchen so lange aus, bis das ausfließende Wasser keine Reaktion mehr gibt.

Mit dem Namen Filterbatterien bezeichnet man die in vielen Industrien, z. B. zur Gewinnung von reinem Glyzerin, Ammoniak, Milchzucker, Milchsäure usw., verwendeten, zum Reinigen mit entfärbenden Flüssigkeiten dienenden nebeneinander geschalteten Filtriervorrichtungen; sie sind je nach dem Zweck aus Kupfer, Eisen, auch Blei, verzinntem, verzinktem oder emailliertem Eisen oder verzinntem Kupfer, endlich auch aus Ton hergestellt. — Die Filterbatterien, welche heizbar eingerichtet werden können, sind mit allen erforderlichen Umschaltvorrichtungen und -leitungen, Füll- und Entleerungsöffnungen, Armatur zum Ausblasen mit direktem Dampf 2c. ausgestattet. Als Filtriermittel kommt Holz- oder Knochenkohle, auch wohl

Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat, Infusorienerde ꝛc. Anwendung und muß bei den Kohlefiltern immer ei

Fig. 174.

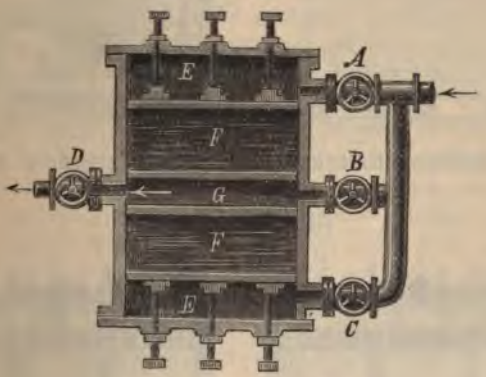


Filterbatterie von A. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

inrichtung zum Wiederbeleben der gebrauchten Kohle orhanden sein.

Für die Klärung kleiner Mengen von Wasser läßt ch das Hochdruckfilter von Bell verwenden. Dasselbe, ig. 175, besteht aus einem geschlossenen Zylinder mit drei äumen E E G und der Filtrierschichte F. Durch die Hähne A nd C tritt das zu reinigende Wasser in die Räume E E, rchdringt die Filterschichte F, gelangt in das Siebrohr G

Fig. 175.



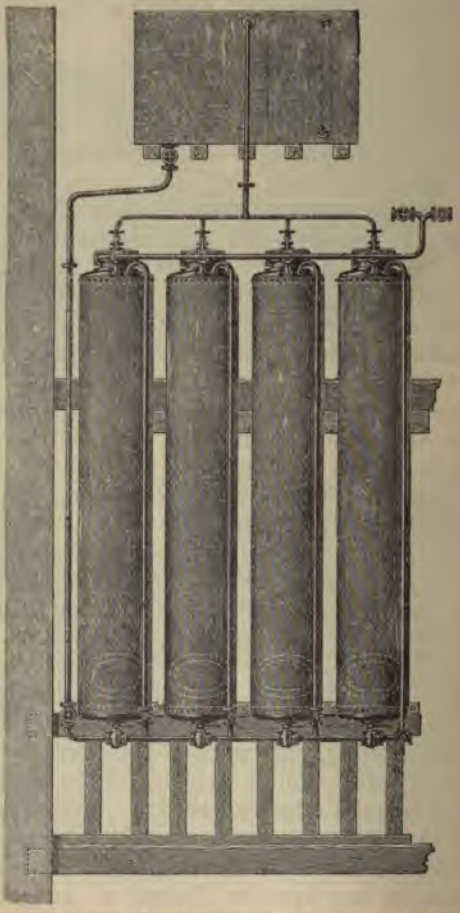
Hochdruckfilter von Bell.

nd wird von hier durch das Rohr D abgeleitet. Zur ntfernung des abgesetzten Schlammes läßt man das asser kurze Zeit durch Schließung der Hähne A und C nd Öffnen von B in umgekehrter Richtung gehen, so daß r Schmutz durch eine seitliche Öffnung abläuft.

Das Schlammfilter von A. L. G. Dehne in Halle d. Saale, Fig. 176—178, besteht aus einem hochliegenden eservoir H zur Aufnahme des zu filtrierenden Wassers einem ebenfalls hochliegenden Kasten M, in welchem die ls Schwemmfilter dienenden Substanzen, wie Cellulose

Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat, Infusorienerde z
Anwendung und muß bei den Kohlefiltern immer

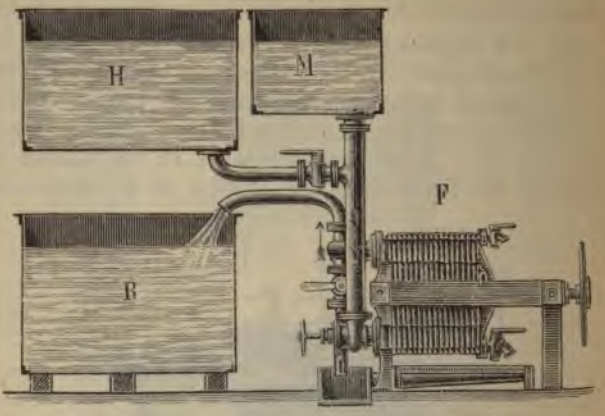
Fig. 174.



Filterbatterie von A. H. Meyer, Hannover-Hainholz.

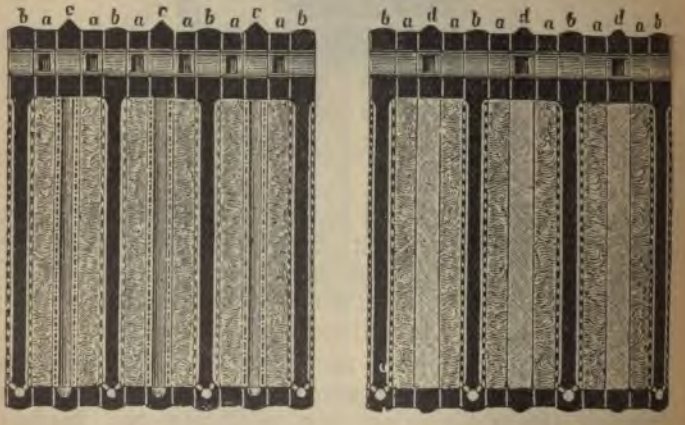
und Asbestfäden, mit Wasser angerührt werden, einem Reservoir R, in welches das gereinigte Wasser fließt, und dem eigentlichen Filtrierapparat F. Letzterer bildet wie die Filterpressen eine Reihe von Kammern, deren Wände durch gespannte Metallsiebe gebildet werden. Fig. 177—178 zeigt die Anwendung der Platten, wie sie zur Herstellung der Filtrierplatten dienen sollen, und verfährt man dabei wie folgt: Die Rahmen a dienen zur Bildung der Filter und bleiben während der ganzen Pressung, sowohl bei Herstellung der Filter als auch der Kuchen, unverändert am Platze, ebenso auch die Platten b. Diese letzteren Platten sowohl als auch die Platten c dienen zur Ableitung der bei der Herstellung der Filter frei werdenden Flüssigkeit. Das Filtriermaterial (Cellulose mit Asbestfäden) tritt in breiigem Zustande oben in die Rahmen a ein, bildet einen festen Kuchen, während die Flüssigkeit in den Kanellierungen der benachbarten Platten b und c abfließt. Sind die Filter in dem Rahmen a auf diese Weise gebildet, so werden die Platten c aus der Presse gehoben und an deren Stelle die Rahmen d eingehängt (Fig. 178), während die Rahmen a und die Platten b an ihren bisherigen Plätzen verbleiben. Es tritt nun das zu filtrierende Wasser bei d ein, durchdrängt die rechts und links liegenden, mit Filtriermaterial gefüllten Rahmen a und fließt vollständig geklärt aus dem Hahn der Platte b ab. Das filtrierte Wasser wird in das Reservoir R abgeleitet. Ist die Filtriermasse so stark verunreinigt, daß sie nicht mehr wirkt, was man sehr leicht an dem abfließenden Wasser erkennen kann, so muß dieselbe entfernt und durch Auswaschen gereinigt werden. Der bei dieser Filtration anzuwendende Druck darf nur ein ganz geringer sein, da bei stärkerem Druck die feinen, im Wasser befindlichen Teilchen durch die Filtriermasse hindurch gehen. Das Wasser soll weiters mit einer ganz geringen Geschwindigkeit (höchstens $^1/_{100}$ Millimeter in der Sekunde) hindurch gehen; die feinen Teilchen, welche in dem Wasser schwimmen, legen sich hierbei locker an die Filtrierplatten an, so daß diese durchlässig bleiben. Auf

Fig. 176.



Schlammfilter von A. G. L. Dehne in Halle a. S.

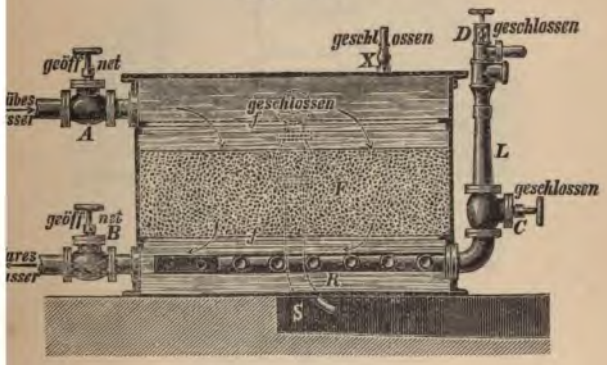
Fig. 177 und 178.



Schlammfilter von A. G. L. Dehne in Halle a. S.
Filtrierplatten.

Ist das Filtriermaterial so weit verschlammt, daß die ung merklich abzunehmen beginnt, so muß der Filter ewaschen werden. Man schließt hierzu das Ventil A, t dagegen das Schlammabflußventil und ein besonderes ähnchen. Desgleichen öffnet man das Ventil C und mittels Dampfventils D den Luftkompressor L in keit. Die in das Rohrsystem R gepreßte Luft strömt eine Anzahl kleiner Öffnungen unter das Filtrier- cial sowie auch in dasselbe hinein und wühlt es, unter

Fig. 179.



Reisertfilter in Betrieb.

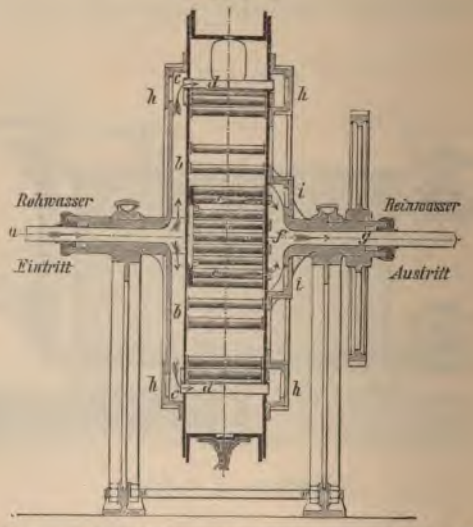
zeitiger Rückströmung des Wassers, energisch auf. Der mm wird hierdurch losgerissen und fließt durch das nannte Ventil ab, während die Luft durch den Luft- entweicht und der Dampf kondensiert wird.

Nach wenigen Minuten stellt man den Luftkompressor L r ab und läßt das Wasser nach 2—3 Minuten zurück- en, damit so alle Luft aus dem Kies entfernt und er völlig rein wird. Hierauf werden die Ventile r in die ursprüngliche Lage gestellt. Das Auswaschen ert etwa 5 Minuten.

Die Leistungsfähigkeit der Filter ist naturgemäß
der Beschaffenheit des Wassers abhängig, doch kann
durchschnittlich für 8 Kubikmeter in der Stunde 1 Quad
meter Filterfläche annehmen.

Wenn Wasser in seiner natürlichen Beschaffenheit
nicht klar genug filtrieren läßt, so ist es notwendig,

Fig. 180.



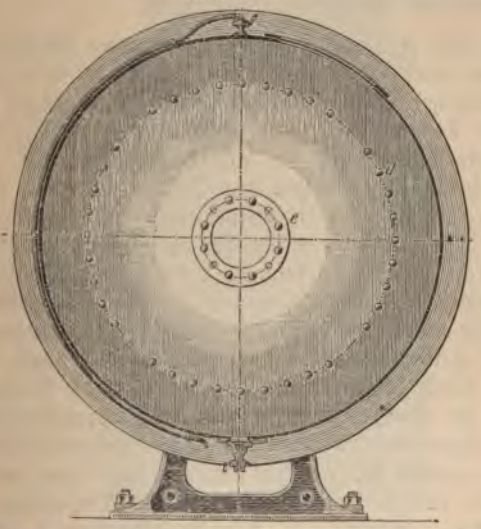
Wasserfilter von Alfred Gutmann A.-G. Ottensen in Hambur

geeignetes Niederschlagmittel anzuwenden, das dem
filtrierenden Wasser in Lösung kontinuierlich zugefügt w
Dieses Niederschlagsmittel sowie die Apparate zu de
gleichmäßiger Einführung lassen sich nicht im voraus
stimmen, dieselben hängen vielmehr von der Beschaffen
des Wassers beziehungsweise von der gegebenen Disposit
ab. Dagegen wird aber nach Kenntnis der obigen Fakto
von der Fabrik ein genaues Projekt ausgearbeitet.

Zum Filtrieren von Wasser für industrielle Anlagen, zur Enteisenung des Grundwassers ist das auf Verwendung von Sand als Filtriermittel basierende Filter von Alfred Gutmann A.-G. in Ottensen bei Hamburg (Fig. 180) zu empfehlen.

Das Wasser tritt bei a durch den Zapfen ein, ver-

Fig. 181.



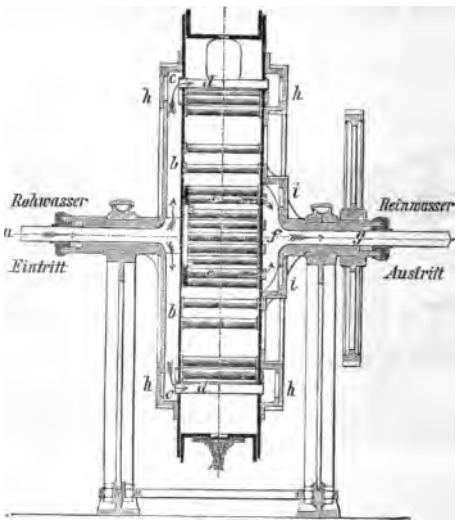
Wasserfilter von Alfred Gutmann A.-G. Ottensen in Hamburg.

teilt sich in den 4 Radialkanälen b und fließt dann in den Ringkanal c. Von hier tritt es in die Röhren d, nahe dem Umfange des Gehäuses belegen. Diese Röhren sind aus gelochtem Messingblech hergestellt und bilden die Siebe. Das Filtergehäuse ist ganz mit Sand gefüllt, die Flüssigkeit tritt aus den Röhren d in den Sand und bewegt sich von allen Sieben radial nach der Mitte hin. Es wird hierbei der Kreisquerschnitt, den die Flüssigkeit durchläuft,

Die Leistungsfähigkeit der Filter ist naturgemäß von der Beschaffenheit des Wassers abhängig, doch kann man durchschnittlich für 8 Kubikmeter in der Stunde 1 Quadratmeter Filterfläche annehmen.

Wenn Wasser in seiner natürlichen Beschaffenheit sich nicht klar genug filtrieren läßt, so ist es notwendig, ein

Fig. 180.



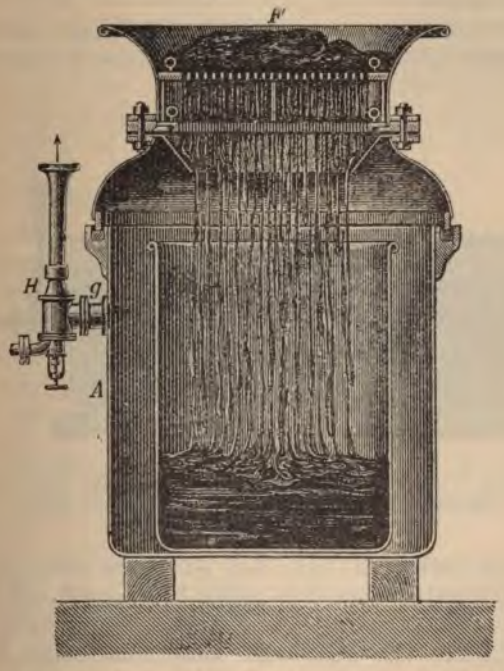
Wasserfilter von Alfred Gutmann A.-G. Ottensen in Hamburg.

geeignetes Niederschlagmittel anzuwenden, das dem zu filtrierenden Wasser in Lösung kontinuierlich zugefügt wird. Dieses Niederschlagsmittel sowie die Apparate zu dessen gleichmäßiger Einführung lassen sich nicht im voraus bestimmen, dieselben hängen vielmehr von der Beschaffenheit des Wassers beziehungsweise von der gegebenen Disposition ab. Dagegen wird aber nach Kenntnis der obigen Faktoren von der Fabrik ein genaues Projekt ausgearbeitet.

bes, wenn das Filtermaterial an sich noch nicht ganz
t ist, sich Schmutz absetzt.

Es ist deshalb auch hier, jedoch nur an der Ausfluß-
e, Gelegenheit gegeben, durch Abnehmen der Deckel i die
hren zu reinigen.

Fig. 182.



stellung eines Luftsaugers zum Filtrieren von Kleister, Farben usw.
von B. & E. Körting in Wien.

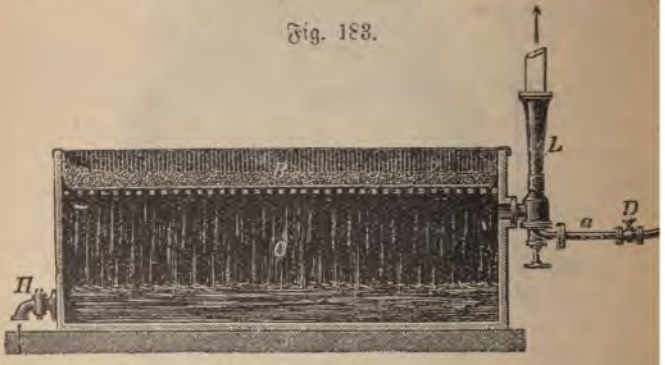
Es gibt wohl kein anderes Filter, bei welchem die
glichkeit gegeben ist, die Siebe herauszunehmen und die-
en gründlich zu reinigen, ohne das Filtriermaterial zu
fernen, wie denn auch anderseits den Sieben durch die

Röhrenform die größtmöglichste Widerstandsfähigkeit ge-
geben ist, ohne einen erheblichen Teil durch Versteifungen
zu verdecken und also nutzlos zu machen.

Da das Filtergehäuse ganz aus Schmiedeeisen kon-
struiert ist, kann man unbedenklich auch heißes Wasse
filtrieren und das Filter unter ziemlich bedeutendem Dru
arbeiten lassen.

Wenn man unter einem beliebigen Filter, dort wo d
abtropfende Flüssigkeit sich ansammelt, eine Luftleere he

Fig. 183.



Aufstellung eines Luftsaugers an einem einzelnen Filterkasten m
gerader Fläche von B. & E. Körting in Wien.

stellt und unterhält, geht das Filtrieren viel rascher vo
sich und bewirkt man eine solche Luftleere durch Dampf
strahl-Luftsaugapparate; eine solche Vorrichtung ist i
Fig. 182 und 183 abgebildet. Wegen der hohen Luftleer
welche diese Vorrichtungen, falls sie besonders für höchs
Luftleere hergestellt sind, erzielen, sind dieselben für Fil
trierungen außerordentlich geeignet; um eine so hohe Luftver
dünnung zu erreichen, dürfen natürlich keine Undichtheite
vorhanden sein und die sich auf dem Filtertuche bildende
Risse und Löcher müssen sorgsam verstrichen werden. Natu
gemäß ist man in der Lage, auch mehrere Filtrierapparate m

einem Luftsauger zu verbinden, wie denn die Ausführungsformen der verschiedenen Filtrierapparate sehr stark wechseln können. Die Höhe der Luftleere wird mittels Dampfspindel geregelt; das Dampfzulaßventil muß stets voll geöffnet sein.

Zum Filtrieren in chemischen Laboratorien, Versuchsanstalten, Apotheken, chemischen Fabriken, bei Drogisten, Weinhändlern, in Destillationen für Versuchszwecke zur Herstellung verschiedener Präparate, zum Klären von Wein, Spirituosen, Medizinen, Fluiden, Extrakten, Fruchtsäften, Ölen usw. dient das kontinuierlich und selbsttätig arbeitende Laboratoriumsfilter, System Dr. Moscheles und Ingenieur Storch (geliefert von Warmbrunn, Quilitz & Ko. in Berlin).

Die Vorteile desselben sind:

1. Das Filter arbeitet selbsttätig ohne jegliche Bedienung, Nachgießen nicht erforderlich; Überlaufen des Filters ausgeschlossen;

2. kann abends angestellt werden, früh ist die Filtration beendet;

3. ermöglicht Filtration unter Luftabschluß, bei Verbindung mit einer Luftpumpe sogar unter Vakuum, daher

4. Oxydation des Filtrates und der Verlust von flüchtigen, ätherischen, alkoholischen ꝛc. Lösungsmitteln ausgeschlossen;

5. ermöglicht Filtration bei höheren Temperaturen, indem die ganze Filtereinrichtung in ein Warmwasser- oder Dampfbad eingestellt wird.

Zur Herrichtung des Apparates für die Filtration wird das Filter nach Fig. 185 aufgestellt und die einzelnen Teile nach den besonders angegebenen Bezeichnungen aufeinander gelegt. Zwischen die einzelnen Teile wird immer ein Filtertuch, in der dem betreffenden Stoff entsprechenden Dichtigkeit, eingelegt.

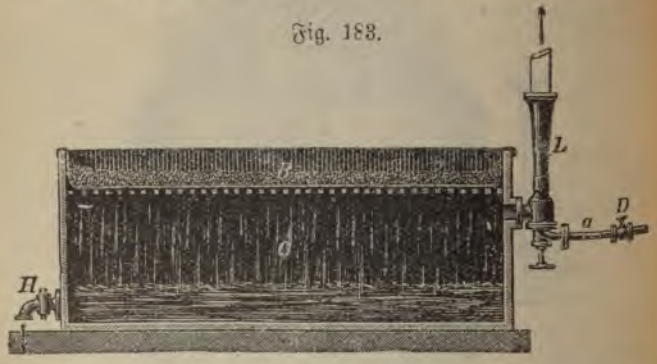
Nachdem das Filter zusammengebaut ist, wird die Druckschraube mittels des Schraubenschlüssels fest angezogen

Röhrenform die größtmöglichste Widerstandsfähigkeit gegeben ist, ohne einen erheblichen Teil durch Versteifungen zu verdecken und also nutzlos zu machen.

Da das Filtergehäuse ganz aus Schmiedeeisen konstruiert ist, kann man unbedenklich auch heißes Wasser filtrieren und das Filter unter ziemlich bedeutendem Druck arbeiten lassen.

Wenn man unter einem beliebigen Filter, dort wo die abtropfende Flüssigkeit sich ansammelt, eine Luftleere her-

Fig. 183.



Aufstellung eines Luftsaugers an einem einzelnen Filterkasten mit gerader Fläche von B. & E. Körting in Wien.

stellt und unterhält, geht das Filtrieren viel rascher vor sich und bewirkt man eine solche Luftleere durch Dampfstrahl-Luftsaugapparate; eine solche Vorrichtung ist in Fig. 182 und 183 abgebildet. Wegen der hohen Luftleere, welche diese Vorrichtungen, falls sie besonders für höchste Luftleere hergestellt sind, erzielen, sind dieselben für Filtrierungen außerordentlich geeignet; um eine so hohe Luftverdünnung zu erreichen, dürfen natürlich keine Undichtheiten vorhanden sein und die sich auf dem Filtertuche bildenden Risse und Löcher müssen sorgsam verstrichen werden. Naturgemäß ist man in der Lage, auch mehrere Filtrierapparate mit

Setzt man diesen Schlauch S mit einer Luftpumpe in Verbindung, so ist Filtration unter Vakuum ermöglicht.

Da das Filter in all seinen Teilen geschlossen ist, kann man dasselbe in ein Heißwasser- oder Dampfbad einsetzen und bei höheren Temperaturen filtrieren.

Die Klärung von Flüssigkeiten verschiedener Konsistenz, also deren Trennung von mechanisch beigemischten festen Substanzen, auch wenn solche mit freiem Auge oder durch das Gefühl beim Ausstreichen auf Glas- oder polierten Steinplatten nicht bemerkbar sind, läßt sich auch durch Ruhe derselben bewerkstelligen. Es gibt viele Flüssigkeiten, welche sich überhaupt nicht filtrieren lassen, weil sie einesteils zu dick sind, andernteils solche Beschaffenheit aufweisen, daß die Poren der Filter sofort verlegt werden; es kann aber auch der Fall vorkommen, daß jene Substanzen, welche in der zu reinigenden Flüssigkeit störend wirken, auch beim Filtrieren in derselben erhalten bleiben, weil sie durch das Filter durchgehen. Ich verweise beispielsweise hier auf Leinöl, welches, sofern in demselben gewisse Teile fremder Substanzen enthalten sind, beim Erhitzen auf hohe Temperatur (300° C) die Erscheinung des Brechens zeigt (es bilden sich gallertartige Ausscheidungen), auch nach dem sorgfältigsten Filtrieren diese Eigenschaft nicht verloren hat, obwohl das Öl vollkommen blank und klar geworden ist.

So verhalten sich aber viele Flüssigkeiten und einige derselben, wie z. B. Lacke, ließen sich zwar filtrieren, aber bei den trocknenden Eigenschaften derselben gestaltet sich, selbst unter Anwendung von Wärme behufs größerer Flüssigkeit, der Prozeß so langsam und durch den notwendigerweise häufigen Wechsel der Filter so verlustvoll, daß man vom Filtrieren absieht und die Klärung durch Absitzenlassen vorzieht.

Je nach der Dickflüssigkeit (Viskosität) der zu behandelnden Substanz ist die Dauer, welche diese braucht, um mikroskopisch kleine feste Körperchen abzusetzen und sich zu klären, sehr verschieden und es ist aber auch nicht unter

allen Umständen festzulegen, daß leicht flüssige Flüssigkeiten sich schneller klären als viskose, denn hier wirkt auch wieder die Art der festen Körperchen ein. Je leichter diese sind und je kleiner, um so schwieriger gehen sie im allgemeinen zu Boden und man hat daher schon mit teilweise gutem Erfolg versucht, den Flüssigkeiten fein verteilte Mineralsubstanzen (Gips, Schwerspat, Kreide usw.) zuzusetzen, welche vermöge ihrer Schwere sich schneller niederschlagen und die vorhandenen festen fremden Körperchen mit zu Boden reißen. Aber auch hier ist der Effekt nicht bei allen Flüssigkeiten gleich und es ist immer zu bedenken, daß die Mineralsubstanzen ziemliche Mengen der zu klärenden Flüssigkeit festhalten und schwer davon zu trennen sind, so daß ganz bedeutende Verluste entstehen, die das Verfahren sehr in Frage stellen, es auch ganz undurchführbar gestalten können.

Am einfachsten und mit den geringsten Kosten verbunden ist jedenfalls das Verfahren, bei dem die Flüssigkeit für sich der Ruhe überlassen wird. Was nun die Gefäße anbelangt, in welchen eine Flüssigkeit der Ruhe überlassen werden soll, so sind dieselben, bei quadratischem, rechteckigem oder rundem Querschnitt beziehungsweise Basis von einer Höhe zu wählen, welche mindestens das Doppelte einer Seite oder des Durchmessers der Grundfläche beträgt, aber über dieses Minimum hinaus beliebig und den jeweiligen Verhältnissen entsprechend erhöht werden kann. Jedes Gefäß muß mit einer unteren Ablaßöffnung von solcher Weite versehen sein, daß der gebildete Satz oder trübe Anteil ohne besondere Mühe entfernt werden kann, während man die Ablaßhähne in entsprechender Höhe über dem Boden so anordnet, daß zwei oder drei derselben in Abständen von 30 Zentimeter in vertikaler und ebensoviel in horizontaler Linie angebracht werden, um aus allen Hähnen gleichzeitig die Flüssigkeit ablassen zu können. Die Erfahrung hat gelehrt, daß ein großes Gefäß mit einer Flüssigkeit, also mit großen Mengen derselben gefüllt, sich in einem viel kürzeren Zeitraume klärt, als die gleiche

Menge in mehrere kleinere Gefäße verteilt und es ist dies auch leicht begreiflich, weil in der großen Menge die kleinsten Teilchen sich eher zu einer Schichte vereinigen, die zu Boden zu gehen streben, als in einer kleinen Menge. Man soll daher die Klärgefäße den tatsächlichen Verhältnissen entsprechend möglichst groß und immer so wählen, daß die Höhe das Vier- und Fünffache des Querschnittes beträgt. Die Zeit, welche zur Klärung bestimmter Flüssigkeiten erforderlich ist, kann nur durch Erfahrung ermittelt werden; sie wird aber unterstützt, wenn man stark viskose Flüssigkeiten auf einer höheren Temperatur erhält, verlangsamt, wenn die Temperatur eine niedere ist. Man wird daher dort, wo die Beschaffenheit der zu klärenden Substanz eine Temperaturerhöhung zuläßt, die Klärräume in einer solchen Weise anlegen, daß sie sich leicht auf der mittleren Temperatur von 16—20° R erhalten lassen und da diese Temperatur des Raumes sich auch der Flüssigkeit mitteilt, so ist diese in vielen Fällen zur Klärung vollkommen genügend. Es wird sich daher empfehlen, die Klärräume mit Heizanlagen auszustatten und in allen jenen Fällen, wo die Flüssigkeit sehr viskos ist und eine wesentliche Erhöhung der Temperatur ohne Schaden zu leiden, verträgt, die Klärbehälter entweder mit einer Ummantelung, zwischen welche Dampf oder heißes Wasser geleitet werden kann, oder mit einer Heizrohrspirale im Innern versehen. Durch Anbringen von Thermometern und entsprechend regulierbare Einströmungsvorrichtungen hat man es in der Hand, die Temperatur genau in den zulässigen Grenzen zu erhalten. Wo eine mittlere Temperatur selbst nicht zulässig ist, wie beim Wein, Bier usw., müssen natürlich die Räume im Gegenteile durch entsprechende Kältevorrichtungen kühl erhalten werden. Bei allen Klärungen wirken wechselnde Temperaturen hemmend auf den Klärungsvorgang ein und sind solche zu vermeiden. Die Klärung jeder Flüssigkeit geht immer von der Oberfläche beziehungsweise ihrem höchsten Stand aus und schreitet dann nach unten zu etwas schneller fort, so daß

eine Flüssigkeit in den obersten Teilen sehr wohl vollkommen geklärt sein kann, während die unteren noch trüb sind und zieht man in der Praxis vielfach die oberen klaren Anteile ab, wodurch aber die Dauer des Klärungsprozesses wieder verlängert wird, weil nun der Druck von oben fehlt.

Trübe Flüssigkeiten, welche bei längerem Stehen eine Scheidung in klare und trübe Anteile in der Masse verteilt und nicht von oben nach unten gehend erkennen lassen, sind durch Ruhe nicht zu klären, sondern müssen filtriert werden (es ist dies beispielsweise bei alkoholischer Schellacklösung der Fall).

Auch Flüssigkeiten verschiedenen spezifischen Gewichtes, welche sich in Vermischung miteinander befinden, können durch Ruhenlassen derselben getrennt werden, indem sich die spezifisch leichtere Flüssigkeit auf der schwereren aufschichtet und nach einigem Stehen jede derselben für sich rein erhalten wird, aber natürlich immer nur so weit, als nicht irgendein Löslichkeitsverhältnis vorhanden ist. Fettes Öl und Wasser lassen sich so voneinander trennen, daß das Wasser sich, vorausgesetzt, daß das Öl nicht lösliche Säuren oder Alkalien vor seiner Reinigung in sich aufgenommen hatte, die vom Wasser aufgenommen werden, in seinem ursprünglichen Zustande befindet; eine Mischung dagegen von Terpentinöl mit Spiritus bildet aber nach dem Stehenlassen nicht mehr je eine Schichte von Spiritus und Terpentinöl, sondern ein Teil des letzteren ist im Spiritus gelöst. Man kann also nur Gemische von solchen Flüssigkeiten voneinander durch Absitzenlassen scheiden, welche nicht allein verschiedenes spezifisches Gewicht haben, sondern welche auch gegenseitig kein Lösungsvermögen für einander aufweisen. Man hat also, um zwei solche Flüssigkeiten voneinander zu trennen, dieselben in ein zylindrisches, mehr hohes als weites Gefäß zu bringen, welches unten mit einem Hahn versehen ist, die Trennung in der Ruhe abzuwarten, dann den Hahn zu öffnen und die untere Flüssigkeit ablaufen zu

lassen, hierauf das Auffanggefäß zu wechseln, wenn die obere leichtere Flüssigkeit kommt, gesondert aufzufangen oder man kann auch einfach das Gefäß in schiefe Stellung bringen und zuerst die leichtere und dann die schwere Flüssigkeit auffangen. Beide Verfahren eignen sich aber nicht besonders; das Dekantieren ist nur mit kleinen Gefäßen ausführbar und bei beiden gelingt es nicht, die Flüssigkeiten jede für sich rein zu erhalten, weil jederzeit Teilchen der andern Flüssigkeit mitgerissen werden. Wenn mit genau bestimmten Volumen gearbeitet wird, wie z. B. beim Waschen von Ölen, könnte der Ablaßhahn dort angebracht werden, wo sich die Trennungsstelle beider Flüssigkeiten befindet und wo man klares Öl, ohne daß das Wasser in Aktion tritt, ablassen kann. Eine vielfache gebräuchliche Trennungsvorrichtung besteht aus einem Gefäß von den Zwecken angepaßter Form und Größe, welches dicht über dem Boden an einer Seite ein Rohr besitzt, welches an seinem oberen Ende nach außen gebogen ist und den Abfluß eines Teiles des Gefäßinhaltes vermittelt; die Ausmündung dieses Rohres liegt etwas tiefer als der Flüssigkeitsspiegel im Rohrgefäß.

In entsprechender Stellung unter dem Auslaufrohr ist ein Ablaßhahn in das Gefäß eingeschraubt. Wenn nun eine Mischung von Öl und Wasser, um ein Beispiel zu geben, in das Gefäß läuft, so werden sich die Öltropfen von den Wasserteilchen abscheiden und über diesen schwimmen, so daß aus dem Überlaufrohr nur Wasser ausläuft. Soll das über dem Wasser angesammelte Öl abgezogen werden, so öffnet man den Hahn und läßt das etwa noch über dem Abflußniveau stehende Wasser so lange abfließen, bis die Ölschichte so weit herunter gesunken ist, daß das Öl nunmehr ausfließen kann.

Trockenvorrichtungen.

Das Trocknen von wasserhaltigen Substanzen gehört, so einfach sich die Sache auch ansieht und Wasser im allgemeinen ziemlich leicht verdampft, zu den schwie[rigen] Aufgaben der maschinellen Technik und es scheitert mitunter die schon durchgeführten Proben der Herstellung Produktes im Großbetrieb daran, daß es gar nicht nur unvollkommen oder aber nur unter Einbuße des sehens oder gewisser Eigenschaften möglich ist, das haltene Wasser, welches für die Gewinnung des Pro unbedingt notwendig ist, gänzlich zu beseitigen. Bei Produkten, welche nicht Wasser, sondern leicht flü Lösungsmittel usw. enthalten, bei denen das Tro ganz oder teilweise auf einem chemischen Prozeß be. oder wenn höhere Temperaturen in Anwendung kommen können, ja vielleicht auch Bedingung für den ga[nzen] Trockenprozeß sind, ist das Verfahren ein wesentlich m[odi]fiziertes; über diese Anlagen wird am Schlusse dieses Abschnittes Nötiges erwähnt werden.

Im allgemeinen kann es sich beim Trocknen um zwei verschiedene Kategorien von zu trocknenden Substanzen handeln:

1. Um ein Produkt, welches durch Fällung aus wässerigen Lösungen, zumeist in fein verteilter Form entstanden ist (Niederschläge) und

2. um ein Produkt, welches das Ergebnis eines Löseprozesses ist, wo also die zu trocknende Substanz breiige, gelatinöse, zähe, klebrige Beschaffenheit zeigt, wobei aber das Wasser sich in so inniger Mischung befindet, daß das Ganze eine einheitliche Substanz von vorgenannten Eigenschaften zeigt. Im ersten Falle wird sich, wenn auch nicht der hauptsächlichste, so doch der weitaus bedeutendste Teil des Wassers auf mechanische Weise durch Ablaufenlassen auf Geweben (Koliertüchern) auf geneigten Flächen, durch

lbsitzenlassen, Auspressen in Säcken oder mittels Filter-
ressen, durch Absaugen an Filtern, durch Ausschleudern
Zentrifugieren), selbst durch Aussetzen in dünnen Schichten
er Einwirkung eines Luftstromes, von der festen Substanz
rennen lassen, so daß diese schon in ziemlich entwässertem
Zu[illegible]de zum Trocknen kommt und es sich nur mehr um
Verjagen der letzten Wasseranteile schnell und auf ra-
Flu[illegible] Weise handelt. Dies kann man sehr leicht be-
Teil[illegible]ligen, wenn man die feuchte Masse auf der Natur
mit [illegible]en entsprechenden Unterlagen, Brettern, Blechen,
bei [illegible] oder Tonplatten (welche noch den Vorteil haben,
ange[illegible]Teil des Wassers aufzunehmen und durch ihre Poro-
Flü[illegible]uch wieder leicht zu verdampfen), in dünner Schichte
da[illegible]eitet, unter der frischen Luft zugänglichen offenen
geb[illegible]n, in gut ventilierten Räumen, unter Umständen auch
[illegible]heizten Lokalen, wobei natürlich für genügende Abfuhr
der feuchten und Zufuhr trockener Luft zu sorgen ist, diese
Sc[illegible]hte öfters umwendet, so daß die unteren, noch feuchten
Par[illegible]ien nach oben kommen und dies solange wiederholt,
bis der genügende Trockenheitsgrad erreicht ist. Dieses
Verfahren, welches beispielsweise in der Farbenfabrikation
namentlich bei Erdfarben, welche große Trocknungskosten
überhaupt nicht vertragen, bei denen aber allerdings auch
das mechanische Entwässern bis zur zulässigen Grenze geht,
angewendet wird, eignet sich natürlich nur für solche Sub-
stanzen, welche keinerlei Veränderung unterworfen sind
und bei denen es auf schnelles Trocknen nicht ankommt
oder welche nicht stark wasseranziehend sind. Bei gewissen
Produkten aber, z. B. bei Pflanzenteilen, welche von
ihrem natürlichen Wassergehalt binnen kürzester Zeit be-
freit werden müssen und welche bei dauernem Feucht-
bleiben leiden oder welche bei längerer Berührung mit
Wasser Veränderungen unterliegen, kann diese einfache Luft-
trocknung nicht angewendet werden, sondern man muß
durch Anwendung von Wärme eine beschleunigte Ver-
dampfung des Wassers herbeiführen. Da bekanntlich bei
vermindertem Luftdruck das Wasser schneller verdampft

als bei normalem, so erzielt man beim Trocknen unter Vakuum sehr gute Erfolge und kann auch mit niedrigeren Temperaturen arbeiten. Bei genügender Abfuhr des verdampften Wassers und häufigem Wenden des Trockengutes lassen sich bei 100° C, der Verdampfungstemperatur des Wassers, viele Substanzen schnell und sicher trocknen, wenn diese Temperatur die Ware nicht beeinflußt; dies ist aber in sehr vielen Fällen nicht möglich und es wachsen natürlich dann die Schwierigkeiten, welche der Trocknungsprozeß bietet. Das Wenden des Trockengutes bei kleinen Mengen ist leicht durchzuführen, wird aber bei Massen schon als Handarbeit zu teuer und es muß dann maschinell bewerkstelligt werden. Substanzen, welche bei gewissen Temperaturen erweichen, dürfen natürlich nur wesentlich unter diesen getrocknet werden, aber auch da macht sich unter Umständen schon ein Zusammenbacken oder Zusammenkleben geltend, welches selbst bis zum Sintern gehen kann, so daß man das getrocknete Produkt erst noch mahlen muß. Gewisse Materialien haben die Eigenschaft, sich beim langsamen Trocknen zusammenzuballen und größere und kleinere Klümpchen zu bilden, während bei anderen diese Erscheinung bei schnellem Trocknen auftritt — es muß also immer auf die Beschaffenheit und die besonderen Eigenschaften des Trockengutes Rücksicht genommen werden.

Viel schwieriger noch liegen die Verhältnisse für das Trocknen breiiger, gelatinöser ꝛc. Massen, in welchen sich das Wasser nicht bloß mechanisch beigemengt befindet. Es gelingt wohl auch hier, wenn dieselben in sehr dünner Schicht ausgebreitet sind oder sich, wie z. B. Leim oder Gelatine, in sehr dünnen Blättchen befinden, durch einfache Luftzufuhr, besonders wenn diese von allen Seiten wirken kann, die Trocknung herbeizuführen, allein meistens mit sehr großen Schwierigkeiten und sehr ungleichmäßigem Aussehen des fertigen Produktes. Ein großer Übelstand der meisten dieser Substanzen liegt aber auch darin, daß, läßt man eine höhere Temperatur einwirken, die Oberfläche des Breies ꝛc. austrocknet, zusammenschrumpft und fest wird, während

im Innern noch stark wasserhaltig sind; bei weiterem
ocknen schafft sich nun das Wasser in der Weise einen
sweg, daß es die trockene Schichte zerreißt, was namentlich
Materialien, die eine bestimmte Form und Oberfläche
en sollen, zum gänzlichen Unbrauchbarwerden derselben
rt. Man wird daher, um allen diesen Schwierigkeiten
nigstens teilweise zu begegnen, immer dahin trachten
ssen, von Haus aus die Substanz mit möglichst geringem
ssergehalt herzustellen und dieselbe dann noch, wo es
rhaupt zulässig ist, durch Verdampfung des Wassers
der Masse so konsistent und dick zu gestalten, als
eben die Beschaffenheit derselben zuläßt, ehe man sie
mt. Das Trocknen dieser geformten Materialien muß
t sehr langsam und bei sehr mäßiger Temperatur er-
gen, um die Verdampfung des Wassers an der Ober-
he allein möglichst zu verhindern und damit Risse-
ung, Schrumpfen, die Deformation überhaupt, un-
glich zu machen oder doch wenigstens auf ein geringstes
ß herabzudrücken. Bei allen Trockenvorrichtungen und
jedem zu trocknenden Material muß man sich aber,
che Vorrichtung immer in Anwendung kommt, vor
gen halten, daß die zugeführte Luft immer der Menge
zu verdampfenden Wassers entsprechen muß und daß
eine genügende Abfuhr der mit Feuchtigkeit gesättigten
t durch Exhaustoren, Ventilatoren, einfachen Abzug in
mine, entsprechend vorgesehen sein muß; denn wird die
Feuchtigkeit beladene Luft nicht entfernt und durch
che und trockene ersetzt, ist an ein Fortschreiten des
ockenprozesses nicht zu denken. Eine Vorwärmung der
trömenden frischen Luft ist unter allen Umständen
r am Platze, denn man vermeidet damit, daß in der
mittelbaren Nähe der Wärmequellen und von diesen
fernt sehr verschiedene Temperaturen herrschen. Beim
uleiten ungewärmter Luft geht diese bekanntlich in dem
um immer an die tiefste Stelle, während die warme
ft nach oben geht und demgemäß auch das Trocknen
den oberen Teilen der Räume schneller bewirkt als in

als bei normalem, so erzielt man beim Trocknen unter Vakuum sehr gute Erfolge und kann auch mit niedrigeren Temperaturen arbeiten. Bei genügender Abfuhr des verdampften Wassers und häufigem Wenden des Trockengutes lassen sich bei 100° C, der Verdampfungstemperatur des Wassers, viele Substanzen schnell und sicher trocknen, wenn diese Temperatur die Ware nicht beeinflußt; dies ist aber in sehr vielen Fällen nicht möglich und es wachsen natürlich dann die Schwierigkeiten, welche der Trocknungsprozeß bietet. Das Wenden des Trockengutes bei kleinen Mengen ist leicht durchzuführen, wird aber bei Massen schon als Handarbeit zu teuer und es muß dann maschinell bewerkstelligt werden. Substanzen, welche bei gewissen Temperaturen erweichen, dürfen natürlich nur wesentlich unter diesen getrocknet werden, aber auch da macht sich unter Umständen schon ein Zusammenbacken oder Zusammenkleben geltend, welches selbst bis zum Sintern gehen kann, so daß man das getrocknete Produkt erst noch mahlen muß. Gewisse Materialien haben die Eigenschaft, sich beim langsamen Trocknen zusammenzuballen und größere und kleinere Klümpchen zu bilden, während bei anderen diese Erscheinung bei schnellem Trocknen auftritt — es muß also immer auf die Beschaffenheit und die besonderen Eigenschaften des Trockengutes Rücksicht genommen werden.

Viel schwieriger noch liegen die Verhältnisse für das Trocknen breiiger, gelatinöser ꝛc. Massen, in welchen sich das Wasser nicht bloß mechanisch beigemengt befindet. Es gelingt wohl auch hier, wenn dieselben in sehr dünner Schicht ausgebreitet sind oder sich, wie z. B. Leim oder Gelatine, in sehr dünnen Blättchen befinden, durch einfache Luftzufuhr, besonders wenn diese von allen Seiten wirken kann, die Trocknung herbeizuführen, allein meistens mit sehr großen Schwierigkeiten und [illegible] mäßigem Aus[illegible] des fertigen Produktes [illegible]stand der [illegible] dieser Substanzen lie[illegible] eine höhere Tempera[illegible] *austrocknet*, zusa[illegible]

e im Innern noch stark wasserhaltig sind; bei weiterem
Trocknen schafft sich nun das Wasser in der Weise einen
lusweg, daß es die trockene Schichte zerreißt, was namentlich
ei Materialien, die eine bestimmte Form und Oberfläche
aben sollen, zum gänzlichen Unbrauchbarwerden derselben
ührt. Man wird daher, um allen diesen Schwierigkeiten
enigstens teilweise zu begegnen, immer dahin trachten
üssen, von Haus aus die Substanz mit möglichst geringem
Vassergehalt herzustellen und dieselbe dann noch, wo es
berhaupt zulässig ist, durch Verdampfung des Wassers
n der Masse so konsistent und dick zu gestalten, als
s eben die Beschaffenheit derselben zuläßt, ehe man sie
rmt. Das Trocknen dieser geformten Materialien muß
un sehr langsam und bei sehr mäßiger Temperatur er-
lgen, um die Verdampfung des Wassers an der Ober-
äche allein möglichst zu verhindern und damit Risse-
ldung, Schrumpfen, die Deformation überhaupt, un-
öglich zu machen oder doch wenigstens auf ein geringstes
aß herabzudrücken. Bei allen Trockenvorrichtungen und
i jedem zu trocknenden Material muß man sich aber,
elche Vorrichtung immer in Anwendung kommt, vor
ugen halten, daß die zugeführte Luft immer der Menge
s zu verdampfenden Wassers entsprechen muß und daß
r eine genügende Abfuhr der mit Feuchtigkeit gesättigten
ft durch Exhaustoren, Ventilatoren, einfachen Abzug in
amine, entsprechend vorgesehen sein muß; denn wird die
it Feuchtigkeit beladene Luft nicht entfernt und durch
ische und trockene ersetzt, ist an ein Fortschreiten des
rockenprozesses nicht zu denken. Eine Vorwärmung der
strömenden frischen Luft ist unter allen Umständen
hr am Platze, denn man vermeidet damit, daß in der
m[illegible]baren Nähe der Wärmequellen und von diesen
[illegible]hr [illegible]iedene Temperaturen herrschen. Beim
[illegible] Luft geht diese bekanntlich in dem
tiefste Stelle, während die warme
und demgemäß auch das Trocknen
der Räume schneller bewirkt als in

den unteren. Eine möglichst gleichmäßige Verteilung der Heizvorrichtung (Röhren) ist daher in allen geschlossenen Trockenräumen von Wert.

Über Trockenanlagen führt die Firma B. & E. Körting in Wien folgendes aus: Bei allen verschiedenen Arten, das Material dem Trocknungsprozeß zu unterwerfen, bleibt dieser letztere im Prinzipe stets der gleiche; es handelt sich nämlich immer um die Herbeiführung von vier verschiedenen, streng auseinander zu haltenden Wirkungen:

1. Muß vor allem der Trockenraum auf der jeweilig für erforderlich erkannten Temperatur erhalten werden. Dazu ist es nötig, soviel Wärme zuzuführen, daß die von der Beschaffenheit des Raumes abhängigen Wärmeverluste gedeckt werden;

2. ist es nötig, das Material und die Einrichtung der Trockenstube auf die erwähnte Temperatur anzuwärmen, denn erst, nachdem dies geschehen ist, kann der Trockenprozeß in den sogenannten Beharrungszustand übergehen, so daß ein gleichmäßiger Fortgang des Trocknens erfolgt. Solange das Anwärmen nicht erfolgt ist, kann auch die gewünschte Temperatur nicht eingehalten werden;

3. muß eine bestimmte Wärmemenge zugeführt werden, um das aus dem Material zu entfernende Wasser zu verdampfen und es in einen solchen Zustand zu versetzen, daß es von der Luft aufgenommen und weggeführt werden kann;

4. muß die zuzuführende Luft in einen solchen Zustand versetzt werden, daß sie Feuchtigkeit aufnimmt, und zwar muß soviel Luft zur Verwendung kommen, daß im Trockenraum kein Nebel und Niederschlag entsteht, sondern alle verdampfte Feuchtigkeit von der Luft absorbiert wird.

Nun ist bekannt, daß kalte Luft wenig, warme hingegen viel Feuchtigkeit aufnehmen kann; die Luft wird also durch Erwärmung aufnahmefähig gemacht und es ist somit auch noch eine gewisse Wärmemenge aufzuwenden, um die nötige Luftmenge auf die erforderliche Temperatur

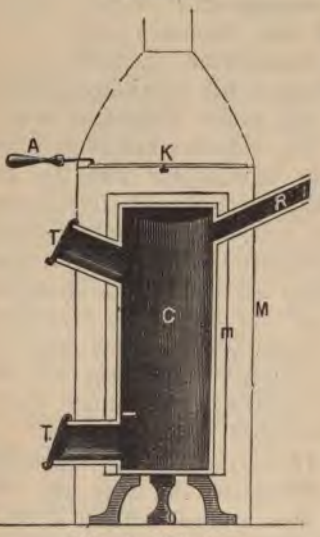
zu bringen. Außer durch Wärme kann aber Luft auch mit chemischen Mitteln (Schwefelsäure, Chlorkalzium, Kalk usw.) durch Entziehen der Feuchtigkeit trocken gemacht werden, oder man kann die Aufnahmsfähigkeit überhitzten Dampfes zur Fortschaffung von Feuchtigkeit benutzen. Diese in seltenen Fällen anwendbaren Mittel liegen aber außerhalb der Heiztechnik.

In vorstehendem sind die theoretischen Anforderungen an eine Trockenanlage klar dargelegt und es geht daraus ganz unleugbar hervor, daß das Trocknen nicht mehr Sache der Empirie und des Probierens ist, sondern daß bei Bestimmung der Wärmemengen, der Heizflächengrößen, der Luftzuführung, nunmehr mit voller Sicherheit vorgegangen werden kann, wenn die Eigenschaften des Materiales, Feuchtigkeitsgehalt, erforderliche Temperatur und Art der Ausbreitung des Materiales, um dasselbe der Luftberührung zugänglich zu machen, bekannt sind. Die Kenntnis dieser Verhältnisse ist aber gerade das Resultat vielfacher Erfahrung und nur auf dem Wege zahlreicher praktischer Ausführungen zu erlangen. Denn, nachdem auf der vorstehend erörterten physikalischen Grundlage die nötige Wärmemenge ermittelt ist, handelt es sich für den Praktiker nunmehr um die zweckmäßige Erzeugung dieser Wärme an richtiger Stelle und um richtige Verteilung derselben.

Eine sehr einfache Trockenvorrichtung, welche sich überall ohne besondere Kosten einrichten läßt, ist in Fig. 187 bis 189 abgebildet, wobei als Wärmequelle ein den Dimensionen des Trockenraumes entsprechend großer Regulierfüllofen dient. Dieser besteht aus einem eisernen Zylinder C, an dessen Mantelflächen zum Zweck der Vergrößerung der Oberfläche Rippen angegossen sind. Die aus diesem Zylinder entweichenden Verbrennungsprodukte ziehen durch das Rohr R nach dem Raume ab. Der Zylinder C besitzt zwei Hälse T und T^1. Der obere Teil derselben, durch eine luftdicht passende, um einen Zapfen drehbare Gußeisenplatte geschlossen, dient zum Einlegen des Brennmateriales, als welches man am zweckmäßigsten klein geschlagenen Stein-

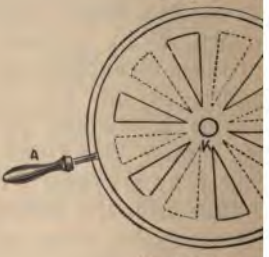
kohlenkoks verwendet. Der am unteren Ende des Zylin
angebrachte zweite Hals T wird ebenfalls durch ein
geschliffene Eisenplatte geschlossen; letztere ist ab
horizontaler Richtung verschiebbar, so daß man den
welcher hierdurch am Hals frei wird, beliebig vergr
und demgemäß auch die Stärke der Verbrennung a
genaueste regulieren
Die Asche wird von Z
Zeit bei der durch Au
von T^1 freigemachten Ö
dieses Halses aus dem
hervorgezogen; ein R
in solchen Öfen nicht
handen. Der Zylinder
Heizzylinder, ist von
Blechmantel M um

Fig. 187.



Regulierfüllofen.

Fig. 188.

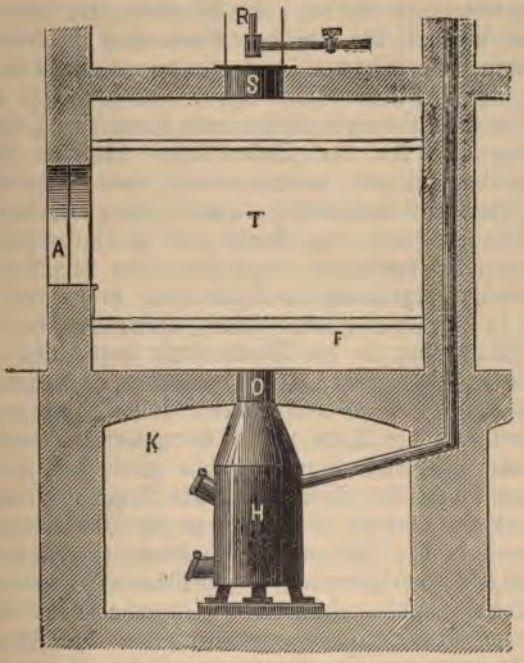


Ventilplatte.

welcher nur 2—3 Zentimeter von den Rippen des Zyl
absteht und sowohl oben wie unten offen ist; er h
Zweck, eine zu starke Ausstrahlung der Wärme zu verhi
Der Mantel M umgibt den ganzen Ofen, er ist
offen und geht bei Öfen, welche zu Trockenstuben ver
werden, oben in einen konisch gestalteten Aufsatz über;
halb des Auslaufes des Kegels liegt horizontal eine
welche sternförmig mit sechs oder acht Öffnungen vor

iger Form versehen ist. Eine Platte von gleicher Form in dem Mittelpunkt dieser Platte bei R drehbar be- stigt. Durch Drehen der Platte mittels Handgriffes A nn man die sternförmigen Öffnungen entweder ganz oder

Fig. 189.



Trockeneinrichtung.

ilweise schließen und demnach die Menge der in der egel aufsteigenden erwärmten Luft nach Belieben ver- größern oder verringern. Wenn die Schubtüre an T so eit als möglich geöffnet ist und auch die Öffnungen von K

ganz frei liegen, dann erhält man die größte Menge der am stärksten erhitzten Luft, welche der Ofen überhaupt zu liefern vermag. Der geeignetste Platz für die Aufstellung des Ofens ist unter dem Trockenraume, z. B. in einem Keller, wie dies durch Fig. 189 versinnlicht wird; man kann denselben aber auch in einem Gemach neben dem Trockenraum aufstellen. In letzterem Falle muß man jedoch den kegelförmigen Aufsatz des Mantels mit einem Rohr versehen, welches bis auf den Boden des Trockenraumes herabreicht. Es besteht der Trockenraum aus einem Raum T, welcher sich über dem Keller K, in dem der Ofen H steht, befindet und mit diesem Kellerraum durch eine Öffnung O verbunden ist. An der Decke dieses Raumes ist eine Öffnung S angebracht, welche durch einen Schieber, wie der in Fig. 189 dargestellte, abgeschlossen werden kann. Diese Öffnung führt ins Freie und ist in derselben ein Gasbrenner R angebracht; durch Anzünden der Gasflamme wird der Luftzug durch die Öffnung S beschleunigt. Da es sich für gewisse Zwecke nicht darum handelt, einen intensiven Luftzug in der Trockenstube herbeizuführen, so kann dieser Gasbrenner unter Umständen auch ganz weggelassen werden. In dem Raume sollen aber nahe am Fußboden und der Decke zwei Thermometer F und D so angebracht sein, daß man sie leicht durch das Fenster A beobachten kann. Die Temperatur der Trockenkammer kann vermittels der beiden Schieber, welche im Mantel des Ofens und in der Öffnung S angebracht sind und der an dem Hals T^1 vorhandenen verschiebbaren Platte mit der größten Leichtigkeit reguliert und innerhalb der Grenzen von einem Grade erhalten werden. Für die Zwecke des Austrocknens eines Trockengutes, welches Leim enthält, reguliert man die Temperatur in den Trockenräumen so, daß sie an der wärmsten Stelle, das ist unmittelbar unter der Decke, 30° C nicht viel überschreitet.

Als sehr vollkommene Trockenapparate gelten die Trockentrommeln. Eine solche Vorrichtung stellt einen Zylinder dar, der von innen oder außen oder innen und

außen erwärmt wird und das in demselben befindliche Trockengut durch Rotation in steter Bewegung erhält. Der Zylinder kann eine mit Schaufelarmen oder ähnlichen Vorrichtungen besetzte Achse enthalten, die in dem unbeweglichen Zylinder rotiert oder umgekehrt; die Achse kann unbeweglich sein und der Zylinder rotieren oder beide können sich in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung drehen. Am besten bewährt sich die Trockentrommel, wenn sie im Innern keine bewegten Teile enthält, da diese durch das Trockengut, wenn solches in gröberen Stücken vorhanden ist, Hemmungen erfahren, unter Umständen sogar zerbrechen und ferner gelegentlich unerwünschtes Zerkleinern, ja selbst Mahlen des Trockengutes herbeiführen können. Die Rotation der Trockentrommel beziehungsweise ihre Achse hat aber nicht allein den Zweck, das Trockengut umzurühren, d. h. dem Trockenprozeß fortdauernd neue Oberfläche zu bieten, wodurch dieser außerordentlich beschleunigt wird, sondern es auch langsam vorwärts zu bewegen, so daß der Trockenprozeß in ganz gleicher Weise, nur gefördert durch das stete Umrühren, vor sich geht wie im Trockenkanal, also kontinuierlich wird und in jedem einzelnen Teilchen des Trockengutes sich in gleichförmiger Weise und in gleichen Stadien vollzieht. Die Vorwärtsbewegung wird auf verschiedene Art erreicht, und zwar entweder dadurch, daß eine im Innern der Trommel befindliche, entsprechend abgedichtete Achse rotiert, welche Arme nach einer Schraubenfläche angeordnet hat, also wie eine Transportschnecke wirken, oder dadurch, daß die Trommel geneigt ist. Letzteres kann man auch dadurch erreichen, daß man den Trommelmantel kegelförmig gestaltet, in welchem Falle die Achse aber horizontal liegen kann; die zylindrische Trommelform mit zur Horizontalen geneigten Achse ist aber wegen der leichteren und billigeren Herstellungsweise vorzuziehen. Geschieht die Fortbewegung des Trockengutes auf die letztere Art, so ist die Trommelachse mit Armen entbehrlich und der Antrieb geschieht durch einen auf dem Trommelmantel sitzenden Zahnkranz für Schnecken- oder

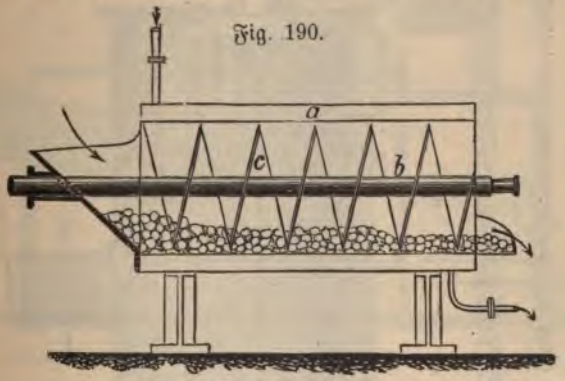
Kammradantrieb. Ersterer, der Schneckenantrieb, ist deswegen vorzuziehen, weil er sich leichter anordnen läßt und bei den üblichen Umdrehungszahlen der Haupttransmissionen ohne umständliche Übersetzungen die gewünschte sehr langsame Rotation der Trommel ergibt. Bei dem an sich geringen Kraftbedarf der Trockentrommeln hat die Anwendung der Schnecke in bezug auf ihren Nutzeffekt kein Bedenken. Im Innern dieser Trommeln müssen Schöpfvorrichtungen an dem Mantel befestigt sein, die das Trockengut mit in die Höhe nehmen, es langsam und in kleinen Mengen wieder fallen lassen und damit jedes einzelne Teilchen oftmals der umgebenden warmen Luft aussetzen. Dabei wird das Trockengut immer senkrecht zur Trommelachse gehoben und fällt senkrecht zur Horizontalen wieder herab, beschreibt also eine Schraubenlinie, deren Ganghöhe abhängt von der Neigung der Trommelachse gegen die Horizontale. Jede Umdrehung der Trommel bedeutet für jedes in derselben befindliche Teilchen eine Vorwärtsbewegung um einen Schraubengang und damit sind zwei Mittel gegeben, die Vorwärtsbewegung im Innern der Trommel nach Belieben zu regulieren, nämlich die Umdrehungszahl der Trommel und die Neigung gegen die Horizontale. Ist letztere gleich Null, so wird die Ganghöhe der Schraubenlinie, in welcher das Trockengut sich bewegt, auch gleich Null und damit findet nur ein Umrühren, aber keine Vorwärtsbewegung statt; ist sie sehr klein, so findet ein langsamer, ist sie größer, ein rascherer Transport statt. Da nun öfters in derselben Trommel verschiedenes Material getrocknet werden soll oder auch dasselbe Material zu verschiedenen Zeiten mit verschiedenem Feuchtigkeitsgehalt aufgegeben wird, so ist es erwünscht, den Apparat verschieden arbeiten zu lassen und geschieht dies dadurch, daß man die Trommelneigung verstellbar macht. Hierdurch wird der Durchgang des Trockengutes je nach Bedarf verlangsamt oder beschleunigt, der Trockenprozeß aber stets gleichmäßig geführt und auf der Grenze des geringsten Aufwandes gehalten. Aus vorstehendem

ergeben sich mehrere Typen von Trockentrommeln, deren Details nach Belieben kombiniert werden können.

Fig. 190 zeigt eine horizontale Trommel a mit Achse b, deren Arme c das Trockengut vorwärts bewegen; der stillstehende Trommelmantel ist doppelwandig und wird mit Dampf geheizt. Die entweichenden Wasserdämpfe entfernen sich frei durch dieselbe Öffnung, durch welche das Trockengut aufgegeben wird.

Im Trockenapparat von Emil Paßburg-Berlin, Fig. 191, wird in das Innere der Trommel ein rotierendes Röhren-

Fig. 190.



Rotierender Trockenapparat.

system eingesetzt, welches gleichzeitig den Trommelinhalt mischt, weiter befördert und trocknet. Die Heizwirkung in diesem Apparate ist eine sehr intensive und ergibt eine große Leistungsfähigkeit des Trockenapparates. Derselbe kann sowohl mit direktem Kesseldampf als auch mit Abdampf geheizt werden.

Die Anwendung dieses rotierenden Trockenapparates ist namentlich dann zu empfehlen, wenn es sich hauptsächlich um eine billige Trockenanlage handelt und weniger darauf gesehen wird, große Mengen feuchten Materiales bei niedriger Temperatur zu trocknen.

Eine sehr vollkommene Trockentrommel der Firma Fellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M. ist in Fig. 192 dargestellt. Ein Kalorifer a erwärmt die

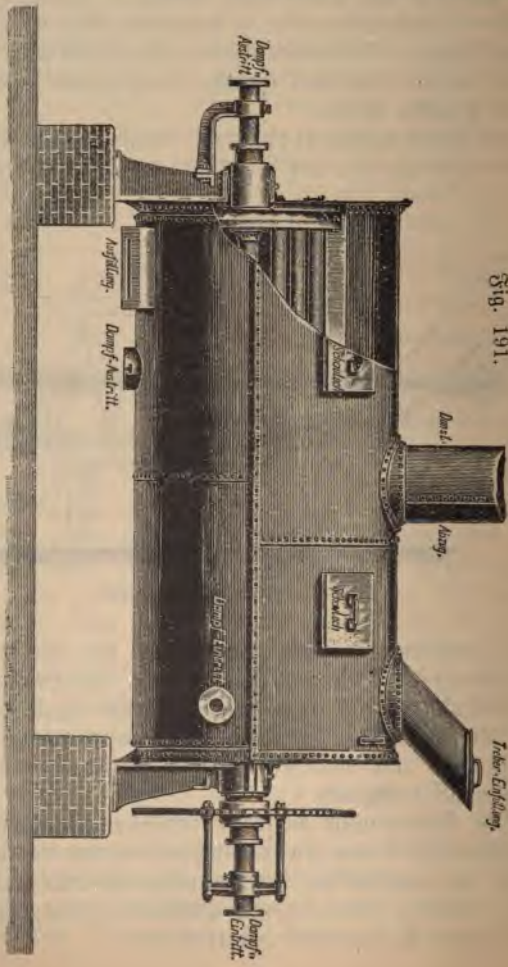


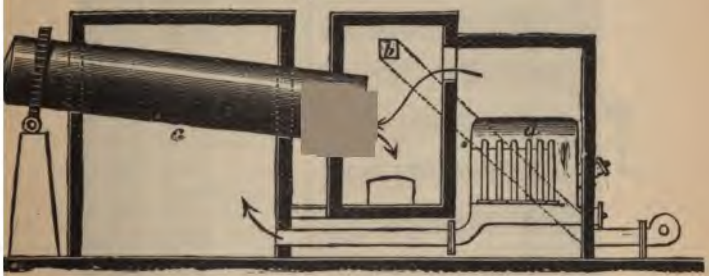
Fig. 191.

Rotierender Trockenapparat von Emil Passburg in Berlin.

rockenluft, welche ohne Vermengung mit Feuergasen, ber durch einen zweiten bei b eintretenden kalten Luftrom auf die Temperatur, die erforderlich ist, gebracht, ie Trommel durchstreicht, während die Feuergase vom alorifer nach der in diesem Falle erforderlichen Umauerung c der Trommel gelangen, dieselbe von außen eheizend; diese letztere Beheizung kann aber auch durch ne besondere Feuerung erfolgen.

Der Vakuum-Trockenapparat von Emil Paßburg Berlin, Fig. 193, besteht aus einem guß- oder schmiede-

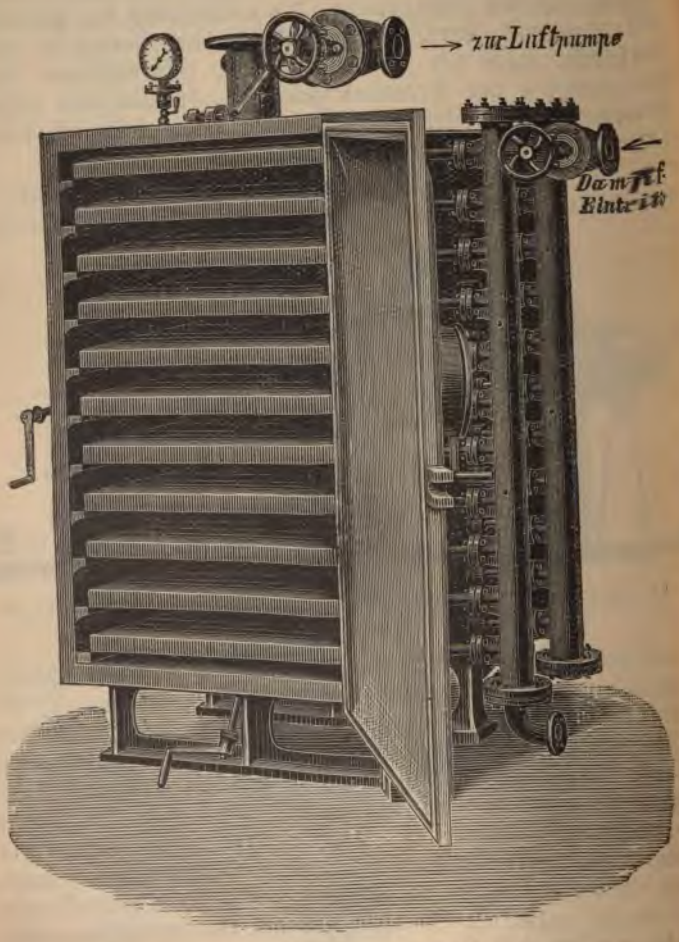
Fig. 192.



ockentrommel von Fellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

ernen Kasten, welcher von einer oder von beiden Seiten rch eine Türe hermetisch abgeschlossen werden kann. Dieser sten besitzt im Innern in mehreren Etagen übereinander geordnete geschlossene Dampfkästen oder Heizkammern uch für Warmwasserheizung), in welchen Ein- und Ausngsstutzen für den Heizdampf oder das Heizwasser mpfdicht befestigt sind. Diese Heizkammern sind in der egel für einen Dampfdruck von 5 Atmosphären gebaut. uf denselben ruhen die Schalen, welche das zu trocknende aterial enthalten. Nachdem die mit Gummidichtung verhene Türe des Apparates geschlossen ist, wird mittels ner Luftpumpe ein Vakuum von 720 Millimeter Queck-

Fig. 193.



Vakuumtrockenapparat von Emil Paßburg in Berlin.

silbersäule im Apparat erzeugt, während Retourdampf oder direkter Dampf usw. die Heizkästen durchstreicht. Schon nach Erwärmung des Trockengutes auf eine verhältnismäßig niedere Temperatur — etwa 40° C — kocht das Wasser bei dem entsprechenden Vakuum lebhaft aus dem Material heraus, wobei dieses schnell trocknet. Selbst schwer trocknende Substanzen, welche nach anderen Methoden tagelang erwärmt werden müssen oder überhaupt nicht getrocknet werden können, sind in diesem Apparate meistens schon nach Verlauf weniger Stunden trocken, ohne daß die Stoffe irgendwie durch Überhitzung leiden. Die Beschickung des Apparates ist einfach und bequem, der Betrieb sehr reinlich und zuverlässig. Die Temperatur wird durch einfache Ventilstellung der Dampfleitung reguliert. Bei Warmwasserheizung und einer Vakuumpumpe für hohe Luftleere kann die Verkochung des Wassers der zu trocknenden Materialien schon bei 20° C bewirkt werden.

Eine Trockenanlage mit kontinuierlicher Trocknung (gebaut von Fellner & Ziegler in Bockenheim) ist in Fig. 194 und Fig. 195 zur Ansicht gebracht. Der Trockenkanal ist an beiden Enden mit Schiebern S und S_1 verschlossen. Vor dem einen Ende liegt in einer Grube die Feuerung F und hinter dieser der Mischraum M. Durch die Windleitung V wird vermittels eines Ventilators Luft eingeblasen, und zwar verzweigt sich diese Windleitung derart, daß die Luft dem Feuer teils als Primär-, teils als Sekundärluft zugeführt werden kann, während eine weitere Abzweigung in den hinter der Feuerung liegenden Mischraum M führt. Sämtliche Abzweigungen sind mit Schiebern versehen, so daß das an den verschiedenen Stellen einzublasende Luftquantum genau regulierbar ist. Die gasförmigen Verbrennungsprodukte mischen sich nun in der Kammer M mit der Trockenluft, erwärmen dieselbe und das Gemenge wird dem Trockenkanal zugeführt.

Es hat sich als vorteilhaft erwiesen, die heiße Luft nicht an einer Stelle in den Kanal eintreten zu lassen, sondern dieselbe auf einige Wagenlängen durch einen

unter dem Trockenraum liegenden Kanal C zu führen, der oben auf seine ganze Länge mit Schlitzen e versehen ist, durch welche die Luft in den Trockenraum AB gelangt. — Die Luft streicht um diesen Raum AB entlang und wird an dessen Ende in den Kanal D geführt, welcher unten in einen Dunstschacht E mündet. Es hat diese Anordnung hauptsächlich den Zweck, daß die die Anlage bedienenden Arbeiter nicht durch die abziehenden Dämpfe belästigt werden. Das zu trocknende Material wird nun dem heißen Luftstrom in der Richtung von B nach A entgegengefahren und gestaltet sich der Betrieb wie folgt: Der Schieber S wird aufgezogen und

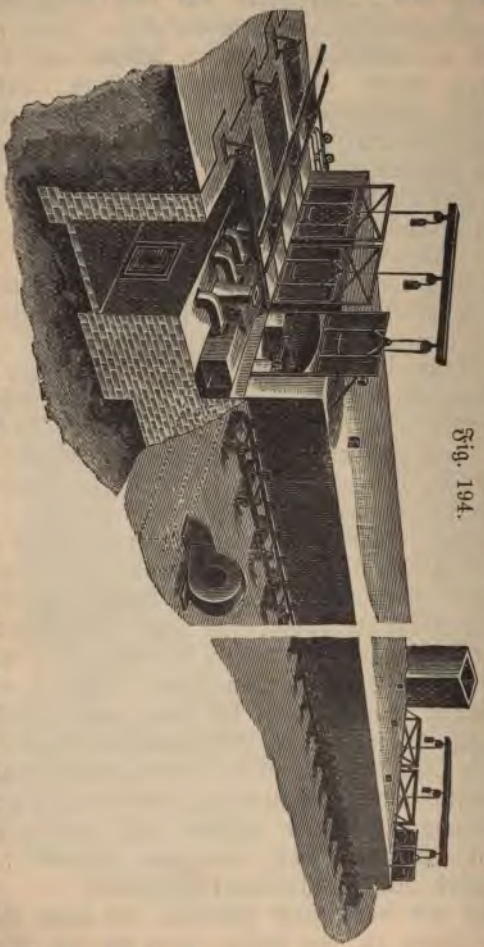
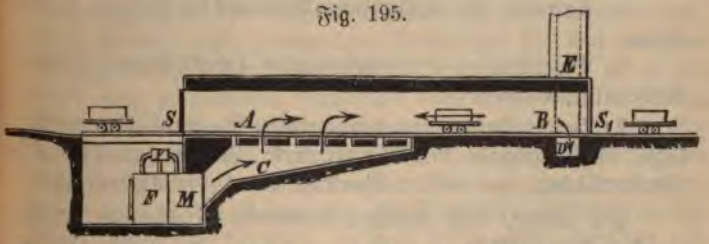


Fig. 194.

Kontinuierliche Trockenanlage von Fellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

der erste Wagen heraustransportiert, dann wird der Schieber geschlossen, der hintere Schieber S geöffnet und ein frisch beschickter Wagenzug um eine Wagenlänge vorgeschoben. Hierbei soll gleich bemerkt werden, daß das Durchgehen der Wagen bei richtigem Gefälle und guter Schmierung oder bei Anwendung der patentierten und beweglichen Trockenbühne durch zwei Mann besorgt werden kann. Für die Arbeiter ist die Einrichtung mit dem Vorteil verbunden, daß weder auf Darren noch in Trockenkammern getreten zu werden braucht, da die Wagen mit trockenem Material mittels eines langen

Fig. 195.



Kontinuierliche Trockenanlage von Fellner & Ziegler in Bockenheim bei Frankfurt a. M.

Hakens herausgezogen und die mit zu trocknendem Gute beschickten ebenso ohne Betreten des Trockenraumes eingefahren werden können. Die Kontinuität des Trockenprozesses ist vollständig, da jederzeit gleiche Mengen nassen, halbtrockenen und ganz trockenen Materiales in dem Trockenkanal sich befinden.

Trockenanlagen der Firma B. & E. Körting in Wien. Diese Firma, welche sich bekanntlich ganz speziell mit Heizungsanlagen befaßt, fabriziert die Heizkörper und das erforderliche Zugehör und bietet bei den Trocknungsanlagen Gewähr dafür, daß bei der Wahl des Trockensystems einzig auf die Zweckmäßigkeit und Billigkeit gesehen wird. Als Heizungs- beziehungsweise Trocknungsmittel

dient: Dampf, Abdampf, heißes oder warmes Wasser oder endlich direktes Feuer; die Punkte, auf Grund deren die nötigen Projekte und Kostenüberschläge aufgestellt werden, sind:

1. Genaue Bezeichnung des zu trocknenden Materiales;

2. Angabe der höchsten zulässigen und der mittleren Temperatur, bei welcher das Material getrocknet werden soll;

3. Zeitdauerangabe, in welcher Zeit eine Charge getrocknet werden soll;

4. Bekanntgabe des Gewichtes einer Charge im nassen und im trockenen Zustande;

5. Angabe, ob mechanische Ventilation benutzt werden kann;

6. Bezeichnung des gewünschten Heizsystemes (Dampf, Abdampf, Kalorifer);

7. Beschreibung des disponiblen Raumes für die Anlage, nebst Angabe der Mauerstärke, Größe der Tür- und Fensterflächen, am besten Vorlage eines Gebäudeplanes.

Die Wege, auf welchen rationelle Trocknung erreicht werden kann, sind:

1. Lüftungstrocknung oder

2. Heizungstrocknung mit Lüftung.

Bei der Lüftungstrocknung, welche im Prinzip der Lüftungsheizung entspricht, muß die durch den Raum geführte heiße Luft die erforderliche Wärmemenge abgeben können und dann noch in bezug auf Menge und Aufnahmefähigkeit imstande sein, das dem zu trocknenden Material entnommene Wasser abzuführen.

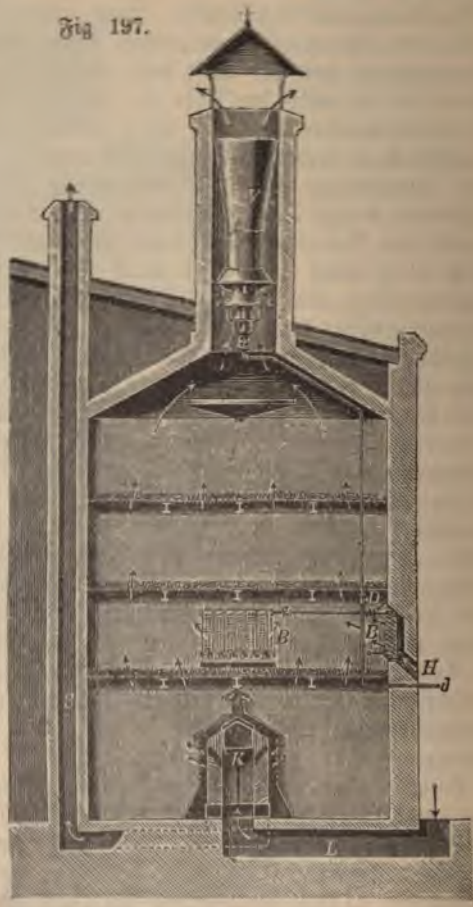
Bei der Heizungstrocknung mit Lüftung wird die nötige Wärmemenge in dem Trockenraum selbst erzeugt und außerdem soviel trockene Luft eingeführt, wie zur Mitnahme des Wasserdunstes erforderlich ist. Die Wahl des einen oder des andern Weges hängt meist von lokalen Verhältnissen ab, in manchen Fällen bedingen auch die Eigenschaften des Materiales die Wahl.

Im nachstehenden sollen einige Trockeneinrichtungen dem System nach erläutert werden:

Kontinuierliche Trockenanlage mit Gegenstrom-Feuerluftheizung. Man führt in einen langgestreckten Raum an einem Ende warme trockene Luft ein, welche am andern Ende feucht entweicht; dabei wird das zu trocknende Material dem Luftstrom entgegengeführt. Diese Art ist das rationellste System, weil die Aufnahmefähigkeit für Feuchtigkeit und die Wärme der zugeführten Luft am besten, und zwar fast vollständig ausgenutzt werden. Zugleich läßt sich mit dieser Einrichtung ein kontinuierlicher Betrieb bewerkstelligen, so daß bei leichter Bewältigung großer Massen die hierzu erforderliche Bedienungsmannschaft ständig und gleichmäßig beschäftigt ist. Ein weiterer Vorzug dieser Einrichtungsart ist der, daß man es in der Hand hat, je nachdem feuchteres oder trockeneres Material eingebracht wird, je nach Temperatur und Feuchtigkeit der Außenluft die Geschwindigkeit des Ein- oder Ausbringens nach Belieben zu beschleunigen oder zu verlangsamen; ferner braucht die Bedienung den Trockenraum selbst in der Regel nicht zu betreten, so daß man ohne Schaden für die Gesundheit der Arbeiter die höchsten Temperaturen anwenden kann, welche das Material überhaupt verträgt; des weiteren ist die Anwendung künstlicher Luftbewegung durch Ventilatoren sehr leicht einzurichten, weil die langgestreckte Form eine gleichmäßige Strömung der Luft begünstigt. Hat man Betriebskraft zur Verfügung, so daß eine mechanische Vorwärtsbewegung der zu trocknenden Materialien erfolgen kann, so ist man in der Lage, viel Arbeitskraft und Lohn zu ersparen. In Fig. 196 ist eine solche Anlage dargestellt. Denkt man sich den langgestreckten Raum vertikal gestellt, so kann man das Material von oben nach unten, dem eigenen Gewicht folgend, mit geringem Kraftaufwand einlegen und die warme Luft steigt, ihrem eigenen Auftrieb folgend, dem Material entgegen von unten nach oben, ohne wesentlichen Widerständen zu begegnen.

Hierbei ist ein bestimmter Luftweg in den wenigst
Fällen strikte einzuhalten; die erforderliche Wärme wir

Fig 197.



Dreifache Hordentrockenanlage (Malzdarre) von B. & E. Körting
Wien mit sekundärer Lufteinführung. Kalorifer- und Dampfheizu

doch der ziemlich erheblichen Anlagekosten wegen meist nur für große Leistungen angewendet, ist auch für solche in erster Linie zu empfehlen.

2. Hordentrockenanlagen. Eine andere Art zu trocknen ist, den Materialien vermittels fester Horden die nötige Ausbreitung und der Luft den nötigen Durchgang zu gewähren. Es ist also die Luft zu zwingen, durch das Material hindurchzustreichen; sie wird hierbei mehr oder weniger erheblichem Widerstand begegnen und es ist daher bei dieser Anordnung meistens mechanische Ventilation (beziehungsweise durch Dampfstrahlapparate) nötig.

Je nach der Art des Materiales wird die Luft von unten nach oben oder von oben nach unten hindurchgeführt; letzterer Weg muß da eingehalten werden, wo die Bedienungsmannschaft den Trockenraum begehen muß und wo sich schädliche Gase aus dem Material entwickeln. Von unten nach oben muß die Luft bei solchen Materialien geführt werden, welche durch den Luftstrom zusammengedrückt werden könnten und dadurch der Luft den Durchgang erschweren würden, während der von unten kommende Luftstrom das Material lockert.

Man findet vielfach, daß zwei oder mehrere Horden übereinander angeordnet werden, angeblich um die Wärme besser auszunutzen; das ist aber nur dann rationell, wenn man in der Lage ist, das Material, welches auf der zweiten Horde liegt, nach Leerung der ersten auf diese Horde zu bringen. Andernfalls würde das Material der zweiten Horde, welches langsamer trocknet als das der ersten, aus dem neuaufgebrachten Material der ersten Horde Feuchtigkeit aufnehmen.

Als Beispiel einer solchen Einrichtung ist beistehende Abbildung einer Malzdarre anzusehen (Fig. 197).

3. Als eine weitere Art von Trockeneinrichtungen ist die Hängetrockenanlage zu erwähnen, bei welcher in einem größeren Raume ohne ausgesprochene Form die zu trocknenden Materialien aufgehängt werden.

eine mit Feuerluftheizung versehene Hängetrockenanl
mit Luftbewegung von oben nach unten dargestellt. Selb

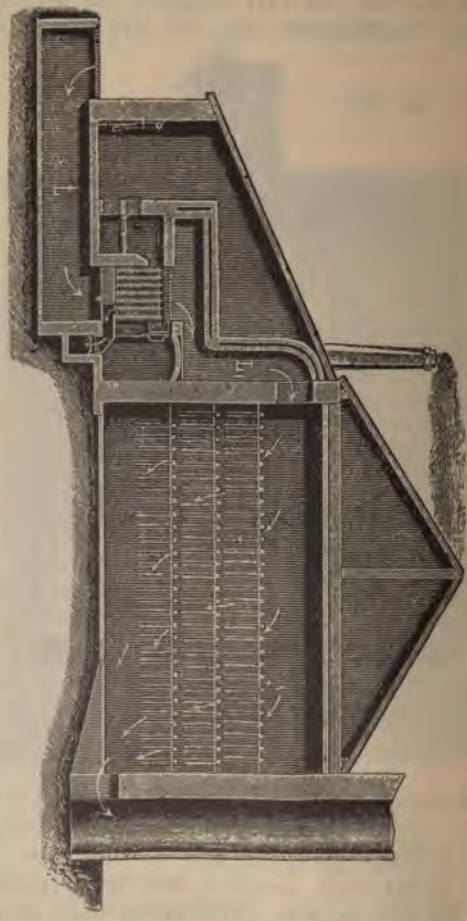


Fig. 199.

Hängetrockenanlage von B. & T. Körting in Wien mit Luftbewegung von oben nach unten. Feuerluftheizung.

verständlich werden die in der obersten trockensten Luft hänge
den Materialien früher trocknen als die unteren; da aber

Luft nicht durch das obere Material hindurch streichen muß, sondern Gelegenheit hat, um das obere Material herum direkt zu dem unteren zu gelangen, so ist der Erfolg auch solcher Anlagen ein zufriedenstellender.

4. Wohl die einfachste, aber auch primitivste Art zu trocknen, ist die Anordnung von Gestellen im Trockenraume, auf welchen das Material ausgebreitet wird. Hierbei wird meistens alle zur Wärmeerzeugung nötige Heizfläche im Trockenraume untergebracht, frische Luft an beliebiger Stelle eingelassen und an einem Teil der Heizfläche zwecks Erwärmung hingeführt. Die frische Luft verbreitet sich dabei nach Belieben im Raume und wird durch Abzugskanäle an passender Stelle feucht abgeführt. Bei dieser allerdings sehr billigen, aber etwas unvollkommenen Einrichtung, welche indes sehr häufig angewendet wird, verzichtet man von vornherein auf gleichmäßiges Trocknen sämtlichen Materiales; es liegt daher der Bedienung ob, trocken gewordenes Material rechtzeitig wegzunehmen und durch neues zu ersetzen. Die Arbeiter finden aus der Praxis bald die Stellen heraus, wo das Trocknen schnell stattfindet und belegen diese dann mit feuchterem Materiale oder leeren solche Stellen häufiger. Es ist leicht zu ersehen, daß solche Stellen meist in der unmittelbaren Nähe der Heizkörper oder an der Decke des Lokales sich befinden werden, weil dort die Temperatur die höchste ist oder aber, daß sie auf dem Eintrittswege der frischen Luft liegen, weil letztere dort am trockensten ist. Langsamer trocknen dagegen die Stellen, welche inmitten der Gestelle liegen und solche, wo die Luft nicht leicht hinkommt. Aus obigem geht hervor, daß solche Anlagen mit mäßiger Temperatur eingerichtet werden müssen, weil die Art des Betriebes meistens bedingt, daß die Bedienung wiederholt während des Trocknens den Raum betreten muß.

Eine besondere, neuerdings vielfach ausgeführte Art der Trocknung ist die Karbonisation, d. h. eine Trocknung angesäuerter Ware bei 80° oder 110° C, bei welchen Temperaturen die nicht stickstoffhaltigen Bestandteile des Ma-

teriales zerstört werden, so daß sie durch maschinelle Behandlung entfernt werden können. Für solche Karbonisationsanlagen eignet sich am besten der zuerst beschriebene kontinuierliche Betrieb.

Bei dem Trockenapparat von Guippert, der eigentlich zum Trocknen und Karbonisieren von Geweben bestimmt ist, aber auch vorteilhaft für andere Zwecke sich verwenden läßt, besteht die Einrichtung aus drei gemauerten Kammern A, B, C, welche durch Schiebetüren D, D getrennt sind. Diese drei Kammern bilden, wenn die Schiebetüren aufgezogen sind, eine langgestreckte Kammer; die beiden Türen E_1 und E sind aus einem die Wärme schlecht leitenden Material gefertigt. Das zu trocknende Material z. B. Holz wird auf besondere Wagen geladen und diese in die Trockenkammer eingeführt. Fig. 201 ist der Grundriß, Fig. 200 ein Längsschnitt durch den Apparat. Die Feuerung befindet sich außerhalb des Apparates und wird, wenn derselbe zum Trocknen und Karbonisieren von Geweben dienen soll, auch zur Entwicklung von Gasen benutzt.

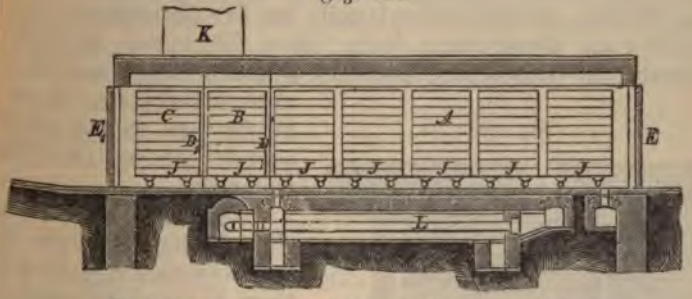
Das Feuer geht, wenn die Vorrichtung zum Trocknen dienen soll, in einen Laufkanal L, welcher als Kalorifer dient. Die Luft strömt bei J ein, streicht im Heizrohr entlang und erwärmt sich. Um die Temperatur der Luft genau auf die erforderliche Höhe zu bringen, ist eine zweite Luftströmung eingeschaltet, durch welche der heißen Luft solche von niederer Temperatur zugeführt werden kann; beide Luftzuführungen sind durch Schieber regulierbar, wodurch die genaue Regulierung der Temperatur ermöglicht wird.

Diese genau nach Wunsch temperierte Luft tritt durch die Öffnungen m in die Kammer, durch dieselbe in der Richtung nach der Türe E, sättigt sich unterwegs mit Feuchtigkeit und trocknet das Holz. Die feuchte Luft wird nach dem Kamin K abgezogen, der auch die Feuergase aufnimmt, nachdem sie die Kalorifere verlassen haben.

Bei der Trocknung von Holz teilt man den ganzen aus drei Kammern bestehenden Raum durch eine Schiebe-

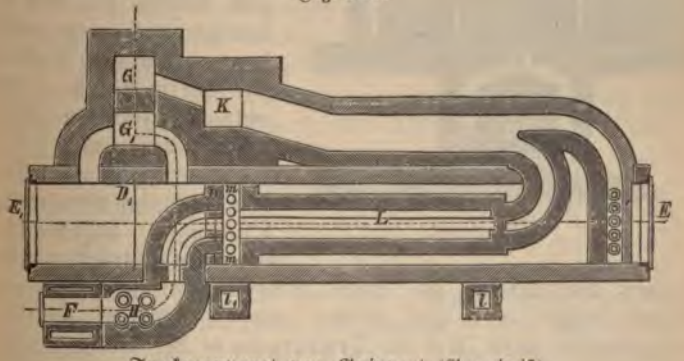
türe in zwei Abteilungen; in der ersten wird das Holz bei 30—40° C längere Zeit vorgetrocknet. Dann schiebt man die mit Holz beladenen Wagen in die zweite Abteilung

Fig. 200.



Trockenapparat von Guippert (Längendurchschnitt).

Fig. 201.



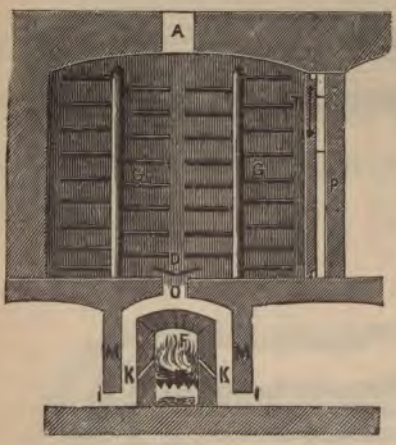
Trockenapparat von Guippert (Grundriß).

und in dieser wird die Trocknung bei 80—100° C, eventuell auch mehr, vollendet. Der Apparat bedarf nur eines geringen Aufwandes an Brennmaterial, gestattet eine genaue Regulierung der Temperatur und ist sehr einfach zu be-

dienen. Derselbe kann auch, in der entsprechenden Größe ausgeführt, zum Trocknen von Eisenbahnschwellen und von Bauholz dienen.

Einem verstärkten Trockenprozeß gleich zu achten, bei dem aber höhere Temperaturen in Anwendung kommen, ist das Rösten, welches beispielsweise bei der Herstellung von Dextrin in Verwendung steht. Man führt den Prozeß entweder in feststehenden heizbaren Räumen (Röstkammern) oder in Apparaten aus, welche um ihre Achse gedreht werden (Rösttrommeln).

Fig. 202.



Röstkammer.

Fig. 202 gibt die Einrichtung einer Röstkammer an. Der Feuerraum F ist im Kellergeschoß unmittelbar unter demselben angebracht und besteht die Röstkammer aus einem niederen gewölbten Raum mit dicken Wänden, in welchen seitlich eine gut schließende eiserne Tür P, an der höchsten Stelle der Wölbung oben eine Öffnung A angebracht ist. Auf Gestellen G liegen Blechtafeln, die einen etwa 2 Zentimeter hohen Rand tragen und auf welchen die zu röstende Stärke ausgebreitet wird. Um die Temperatur in der Röstkammer beurteilen zu können, ist in der Tür P eine Glastafel angebracht, hinter welcher sich ein Thermometer T befindet. Wie aus der Abbildung hervorgeht, ist der Feuerraum mit einem flachen Gewölbe überdeckt und kann die in demselben befindliche Hitze nur durch den Rost ein-, durch die nach abwärts gerichteten Züge K austreten. Durch das

Heizen wird das Gewölbe des Feuerraumes in kurzer Zeit so stark erwärmt, daß alle teerartigen Verbrennungsprodukte und der Ruß vollkommen verbrennen und aus den Zügen K nur glühende Luft ausströmt.

Der Feuerraum ist von einem gemauerten Mantel M umschlossen, der unmittelbar über dem Boden mehrere Öffnungen besitzt, die mit Schiebern versehen sind. Durch entsprechendes Stellen dieser Schieber kann man den Strom von kalter Luft, welcher von außen zuströmt, regulieren, so daß bei O ein Luftstrom von entsprechender Temperatur in die Kammer dringt, wo er durch die Blechplatte D gezwungen wird, sich seitlich zu verteilen. Die Öffnung A steht unmittelbar mit dem Kamin in Verbindung und kann auch an dieser Öffnung durch einen Schieber der Abzug reguliert werden. Wenn man mit dem Rösten beginnt, so kann man in den ersten Minuten der Arbeit einen sehr heißen Luftstrom geben, ohne daß ein zu Dunkelwerden des Produktes zu befürchten ist, da die Wärme sogleich von dem der Stärke noch anhaftenden Wasser entbunden wird. Sobald das Wasser verdampft ist, bemerkt man ein bedeutendes Steigen der Temperatur; sobald solche bei 170° C anlangt, müssen die Schieber so reguliert werden, daß nur mehr ein langsames Steigen des Thermometers stattfindet.

Eine Darre nach dem Adenschen Prinzip, die sich hauptsächlich zum Trocknen stark wasserhaltiger Vegetabilien eignet, besteht aus einem Luftheizer, der aus einem Feuerkasten (Ofen) und horizontal laufenden, gußeisernen Röhren gebildet wird. Diese Röhren laufen parallel miteinander; die Produkte der Verbrennung durchziehen sie, um durch den Schornstein zu entweichen. Der Zutritt der kalten, zu erhitzenden Luft geschieht durch Öffnungen nahe am Fuße der Mantelmauer zu beiden Seiten und es steigt diese Luft zwischen und um die Röhren in die Höhe, um erwärmt zu werden. Die erhitzte Luft gelangt durch eine Öffnung oben zum Luftheizraum und durch vier vertikale Röhren in den Schacht, durchzieht den mit Darrhorden angefüllten Raum und zirkuliert auch um dieselben. Ein

Fig. 203.

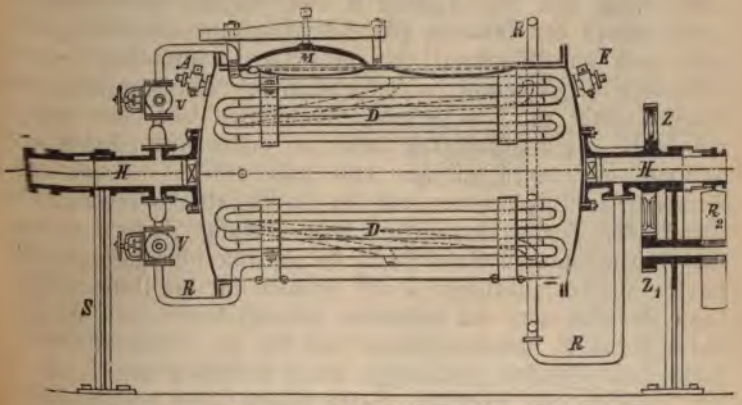
Darre nach dem Böhmischen Prinzip.

Zugrohr verbindet den oberen Teil des Dörrschachtes mit dem Feuerkasten (Ofen), wodurch die Entziehung einer bedeutenden Luftmenge aus der Schachtöffnung erfolgt, welche dem Feuerkasten zugeführt wird. Hierdurch entsteht eine rasche Luftströmung über dem zu trocknenden Material und erwärmte Luft tritt unter die Roste der Feuerung. — Der Schornstein ist mit einem Mantel umgeben, um die ausstrahlende Wärme noch nutzbar zu machen und die hierdurch erwärmte Luft dem Apparat zuzuführen. Ein Rohr verbindet den oberen Teil des Schachtes mit dem Luftheizraum, um die Hitze im Schacht gleichmäßig zu verteilen. Der Schacht, welcher auf dem gemauerten Heizraum ruht, ist aus doppelten Brettern hergestellt. Dahinein werden die Horden geschoben, welche auf Stifte einer endlosen Kette zu ruhen kommen. Diese Kette

wird durch Räderwerk bewegt, wodurch die Horden in Pausen von 6—10 Minuten, je nach der Obstsorte, hinaufbewegt werden. Wenn die zuerst eingesetzte Horde an der Entleerungstüre oben ankommt, ist der Inhalt derselben vollkommen trocken und daher auch haltbar. Der Apparat selbst erfordert eine Bodenfläche von $2^1/_2 \times 2$ Meter und einen Luftraum von 9 Meter Höhe.

Der Röstapparat von Bergé besteht aus einem einfachen zylindrischen Behälter B, welcher an beiden

Fig. 204.



Röstapparat von Bergé in Brüssel.

Enden mittels Hohlzapfen H in den Ständern S drehbar gelagert ist. Im Innern des Behälters ist eine Dampfleitung D in mehreren Reihen von Röhren angebracht. Dieselbe wird durch das an einen der Hohlzapfen anschließende Rohr R gespeist und schließt durch die beiden Rohre R R, welche mit Verschlußventilen ausgestattet sind, an den anderen Hohlzapfen an, durch welchen der Dampf seinen Abzug nimmt. Die Hohlzapfen sind auch mit dampfdichtschließenden Stopfbüchsen ausgestattet. Der ganze

Behälter ist in den Ständern S mit Hilfe der Vorrichtung Z Z^1 und Riemenscheiben R^2 drehbar gelagert. Der Behälter ist mit einem leicht zu öffnenden und hermetisch verschließbaren Mannloch M und mit Ein- und Auslaufhähnen E und A für die schwefelige Säure versehen. Bei der Benutzung des Apparates füllt man den Behälter zuerst mit der Stärke oder mit dem stärkemehlhaltigen Materiale bis etwa zur Hälfte und dann mit schwefeliger Säure, und zwar von unten mittels eines vom Einlaßhahn E bis an den Boden hinabgehenden durchlochten Rohres; hierdurch wird sämtliche im Apparat befindliche Luft ausgetrieben; sie tritt oben durch den Auslaßhahn H aus, welcher verschlossen wird, sobald der Behälter mit Schwefligsäureanhydrid gefüllt und das Material mit demselben vollständig imprägniert ist. Hierauf wird je nach der Umwandlungstätigkeit des zu behandelnden Rohstoffes und der gewünschten Lösungsfähigkeit des zu erzielenden Stärkegummis auf eine zwischen 120 und 190° C liegende Temperatur erhitzt, wobei auch der im Behälter herrschende Druck, der Temperatur entsprechend, infolge Ausdehnung des schwefeligsauren Gases durch die Wärme schwächer oder stärker ist. Ein zulässiger Druck beschleunigt die Umwandlung; derselbe wird am leichtesten dadurch erzielt, daß man durch Hahn E schwefeligsaures Gas bis zur erforderlichen Höhe des Druckes nachpreßt. Statt desselben kann auch ein anderes, die Wirkung dieses Gases nicht beeinträchtigendes Gas benutzt werden.

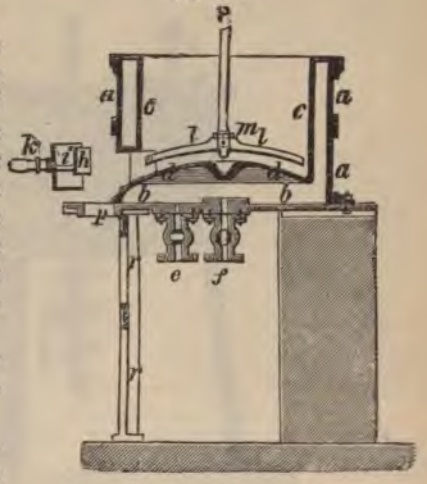
Die Wärmepfannen für Ölsamen- und sonstige Rohstoffe, welche zu ihrer Verarbeitung einer leichten Erwärmung bedürfen, können sehr einfach konstruiert sein und zeigt Fig. 205 das Bild einer solchen Vorrichtung. Das Gefäß c c, welches einen sehr stark nach innen gewölbten Boden besitzt, ist in einem gewissen Abstand von einem zweiten Gefäß a a mantelförmig umgeben und wird der Boden dieses Gefäßes durch eine ebene Platte gebildet. Im Mittelpunkte des Zylinders C befindet sich eine Achse p, deren Lager m ist und an welcher die Arme l l

racht sind. Letztgenannte Vorrichtung dient, um die mte Masse umrühren zu können. Das Abfallen der end erwärmten Samen findet durch die unten in Zylinder C angebrachte Öffnung statt und wird diese end des Erwärmens durch einen passend konstruierten tzer k geschlossen. Der Zufluß des Dampfes findet f statt, das Kondensationswasser des Dampfes läuft e ab.

Wie aus der Abung entnommen n kann, ruhen die ße auf einer Seite einer Mauer, auf ndern werden sie mäßig durch eiserne r unterstützt; man dann eine größere hl dieser Gefäße einander auf, läßt r Decke eine Transionswelle laufen erbindet mit dieser chse p der Rührchtungen.

Die Größe der Ge ist von der Größe resse abhängig und angezeigt, ein Gericht größer zu machen, als daß es den Inhalt einer e aufnehmen kann. Wenn der Inhalt des Gefäßes end erhitzt ist, hält man vor die Öffnung an der des Zylinders einen Preßsack, zieht den Vorleger und fängt die heiße Masse in dem Sack auf; sie durch die Flügel des Rührwerkes rasch herausben.

Fig. 205.

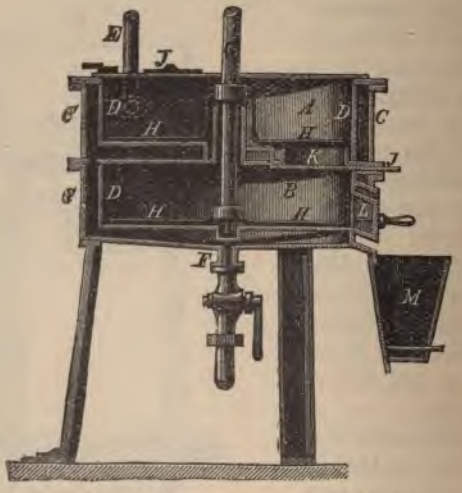


Einfache Wärmepfanne.

Eine verbesserte Wärmepfanne ist in Fig. 206 im hschnitt abgebildet. Dieselbe besteht aus zwei zylin-

drischen Kammern A und B, welche übereinander angebracht sind und jede von einem Dampfmantel umschlossen ist. Der innere Raum wird mit dem zu erwärmenden Mehl gefüllt. Der Dampfzufluß findet bei E statt und strömt bei F Dampf mit Kondensationswasser ab. An der Welle G sind zwei Paare von Rührflügeln angebracht und dient diese Vorrichtung auch um das Mehl gleichmäßig

Fig. 206.



Verbesserte Wärmepfanne (Durchschnitt).

zu mischen. Nun beginnt die Arbeit damit, daß man die durch den Deckel J geschlossene Kammer mit dem zu erwärmenden Mehl füllt und durch etwa 10 Minuten in derselben beläßt, während welcher Zeit das Rührwerk beiläufig 300—350 Umdrehungen machen soll. Durch Öffnen des Schiebers L läßt man das vorgewärmte Mehl in die untere Abteilung fallen, in welcher es verbleibt, bis es in den Preßsack gefüllt werden soll.

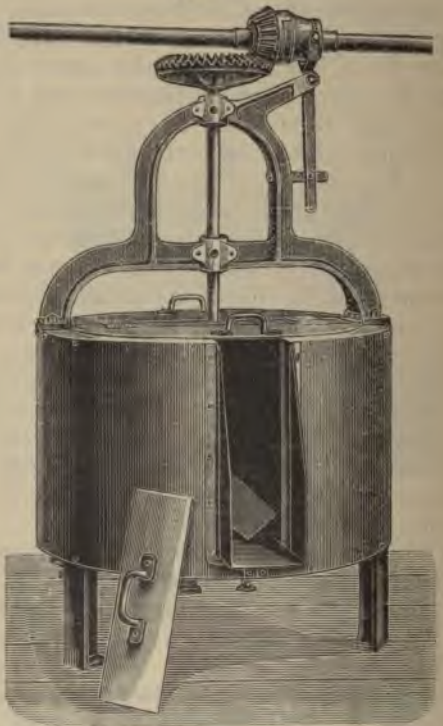
Um letzteres zu bewerkstelligen, ohne daß die Arbeiter Gefahr laufen, sich die Hände an dem heißen Mehl zu verbrennen, ist die Vorrichtung M angebracht. Dieselbe besteht aus Holzgefäßen, welche so groß sind, daß sie die zur Füllung eines Preßsackes dienende Ölmehlmenge aufzunehmen vermögen und sind dieselben unten mit einem Schieber versehen. Wenn ein Sack gefüllt werden soll, hält der Arbeiter die Öffnung des Sackes unter die Klappen des Gefäßes M, öffnet durch Aufschieben von L die untere Kammer und läßt M mit dem Mehl vollaufen. Sodann wird L geschlossen und der Schieber von M geöffnet, worauf das Mehl in den Sack fällt. Die Vorrichtung kann zweckmäßig auch in der Weise abgeändert werden, daß man die obere Kammer bedeutend kleiner macht als die untere, welche weniger zur Erwärmung dient, als um den Vorrat an erwärmtem Mehl in solcher Weise aufzubewahren, daß dasselbe nicht erkalten kann. Man kann dann den Apparat unausgesetzt in Tätigkeit erhalten, so daß das Vorratsgefäß immer gefüllt ist und die für die Pressung notwendige Ölmenge jeden Augenblick aus demselben genommen werden kann. Auch läßt sich in diesem Falle am Boden des unteren (Vorrats)-Gefäßes ein enges Rohr anbringen, durch welches freiwillig ausfließendes Öl in einem untenstehenden Behälter aufgefangen wird.

Einen Wärmebottich, wie solchen Fr. Krupp-Grusonwerk Magdeburg-Buckau, baut, zeigt Fig. 207. Derselbe ist doppelwandig und mit Dampfheizung sowie mit ausrückbarem Rührwerk, Dampfein- und -austrittshähnen und einem Wasserablaßhahn versehen. Diese Bottiche werden auch mitunter direkt über den Pressen angeordnet. Bei Anlagen, welche durch Wasserkraft, Petroleum- oder Gasmotoren betrieben werden, bei denen also kein Dampf zur Verfügung steht, können die Bottiche auch für direkte Feuerung eingerichtet sein.

Trockeneinrichtung für mit wasserdichtem Überzug versehene Gewebe. Die Anordnung ist zumeist so getroffen, daß die mit dem wasserdichten Überzug bestrichenen

Gewebe von der Auftragmaschine weg sofort auf die b
stimmten Aufhängestangen aufgehängt werden, wenn s
durch einen entsprechend breiten Schlitz in der Mauer od

Fig. 207.



Wärmebottich von Fr. Krupp-Grusonwerk in Magdeburg-Buckau.

im Fußboden in den Trockenraum gelangt sind. Das g
strichene Gewebe hängt in dem Trockenraum in zahlreich
Bahnen je nach der Höhe des Raumes in verschieden
Länge, so daß die warme Luft an den senkrechten Fläch

ıtlang zieht und ihre trocknende Wirkung zu äußern ver=
ıag. In Fig. 208 ist eine solche Trockeneinrichtung aus=
eführt, bei welcher aber die Zuführung des Gewebes von
ıer Seite und nicht von oben aus erfolgt. Die Stützung
ıer Tragstäbe a erfolgt, wie ersichtlich, auf eisernem Träger=
paare b, welche im oberen Teil des Trockenhauses, der
Längsrichtung desselben folgend, gelagert sind. Meist liegen
mehrere solcher Trägerpaare in der Breitenrichtung des
Hauses nebeneinander, so daß wie in Fig. 209 beispiels=
ıweise drei Gewebebreiten L_1, L_2, L_3 nebeneinander hängen.
Zwischen den einzelnen Trägerpaaren sind Laufbretter c
ıelegt, auf denen die Arbeiter während des Ein= und Aus=
ıängens verkehren. Das Einhängen der Gewebe erfolgt an
ıner Giebelwand d, das Entfernen des getrockneten
ıabrikates, an der dieser gegenüberstehenden Wand. Beide
Wände sind für diesen Zweck mit soviel Schlitzen durch=
ıt, als Trockenbahnen im Hause vorhanden sind. Vor
ıer Giebelwand d kann ein Schienengeleise angebracht
erden, um das aufgerollte Produkt abzufahren. Das
ewebe tritt, von den Walzen fg geleitet, in das Haus
n und wird durch einen bedienenden Arbeiter mittels
er Tragstäbe a_1 a_2 auf eine solche Länge abgeteilt, daß
ieselbe der doppelten Hänghöhe entspricht. Ist dies ge=
hehen, so wird der Stab a gegen a_2 hin verschoben, bis
ie Faltung vollendet ist und hierauf für die nächste
Faltung bei g ein neuer Tragstab eingelegt. Die Trag=
täbe sind entweder Hohlzylinder, welche an beiden Enden
ur sicheren Auflagerung auf den Eisenträgern mit vier=
eitig prismatischen Köpfen versehen sind, oder es sind
ylindrische Blechrohre, deren Enden prismatische Schuhe
ragen. Um an Arbeitskräften zu sparen, kann auch ein
ogenannter Speiseapparat angebracht werden. Bei demselben
sind, wie die Figuren 210 und 211 zeigen, an den Enden
der Trockenbahnen, unmittelbar neben den Laufträgern,
sechsseitige Prismenscheiben gelagert, über welche endlose
Transportketten k laufen, welche mit kleinen, auf den Glied=
olzen steckenden Laufrollen über gerade Laufschienen s

geführt werden. In Abständen gleich der doppelten Länge einer Faltung des Gewebes tragen die Bolzen noch durch Federn n gehobene Schubklauen m. Die eisernen Tragstäbe a enden in zylindrische Zapfen und ruhen mit diesen in U-förmig gestalteten Schienen u, welche die am Anfang der Trockenbahn gelagerten Kettenscheiben halbkreisförmig umschließen und dann den Laufschienen s folgen. Das zu trocknende Gewebe wird mit Hilfe einer zwischen den genannten Kettenscheiben befindlichen und mit diesen umlaufenden Hohlwalze w eingezogen, ein Tragstab a in die Rinne n eingelegt, dann von der zunächst ankommenden Schiebklaue m' erfaßt und in der Rinne vorwärts geschoben. Er hebt hierbei das

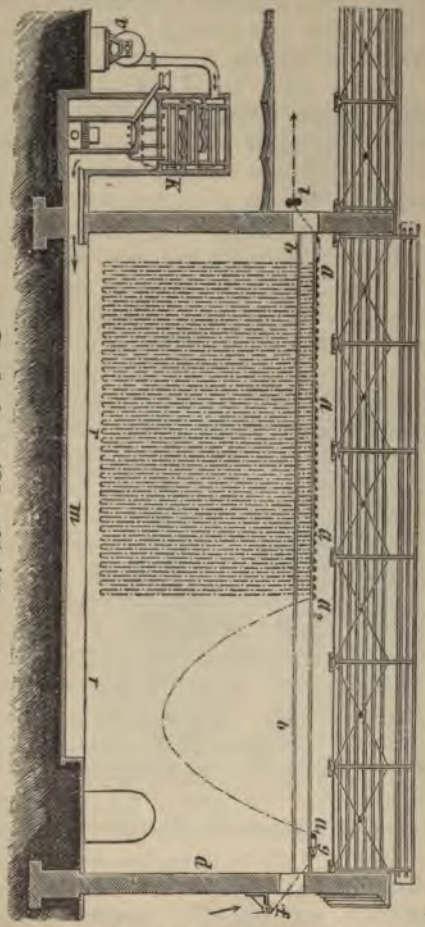
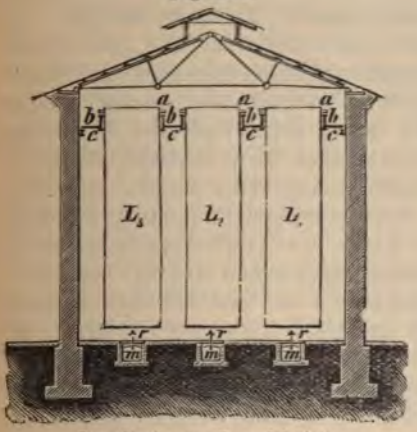


Fig. 208.

Trockenhaus (Längsschnitt).

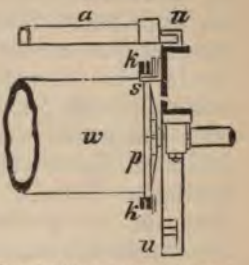
Gewebe von der Walze ab und schiebt es zu einer neuen Falte zusammen. Tritt hierbei am Ende der Faltenbildung der Tragstab a^2 an den zuvor eingelegten Tragstab a heran, wie dies in Fig. 210 ersichtlich ist,

Fig. 209.



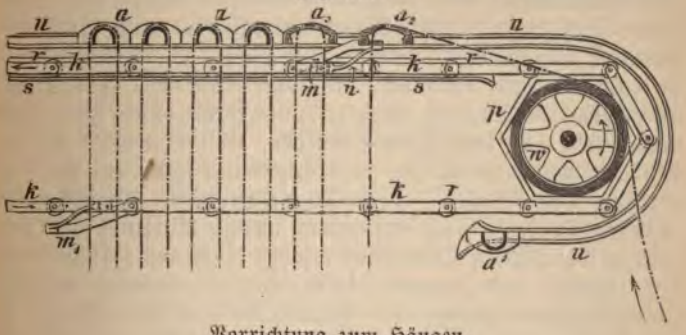
Trockenhaus (Querschnitt).

Fig. 211.



Vorrichtung zum Hängen. Ansicht der Trommel.

Fig. 210.



Vorrichtung zum Hängen.

so wird die Schubklaue m der Kette durch die Endkappe des Stabes a^3 herabgedrückt, so daß sie den Stab a^2 freigibt und allein fortschreitet. Dieser dagegen verharrt

in der angenommenen Stellung, bis er von der folgenden, einen neuen Tragstab führenden Schiebklaue bei erneuter Faltung des Gewebes bis zur Berührung des Nachbarstabes (a^3) angeschoben wird. Nach Beendigung des Trocknens wird das Gewebe mittels zweier Transportwalzen aus dem Trockenhaus entfernt und auf einer aus zwei Lauf- und einer Wickelrolle zusammengesetzten Maschine zusammengerollt. Die Beheizung des Trockenhauses erfolgt, wie in der Zeichnung angegeben, durch einen Kalorifer durch den ein Ventilator Luft bläst, worauf diese erwärmt durch die mit gußeisernen Rostplatten r abgedeckte Kanäle m in den Trockenraum streicht. Bei Dampfheizung muß die Luft ebenfalls an der tiefsten Stelle des Trockenhauses eintreten, damit sie nach der Erwärmung an den auf der Kammersohle liegenden beziehungsweise an den Wänden entlang geführten Dampfröhren aufwärts streichend, an dem aufgehängten Gewebe hinströmt. Der Hang, d. i. die freihängende Länge des Gewebes, ist in den verschiedenen Trockenhäusern verschieden groß und wechselt zwischen 6 und 12 Meter; nach ihm richtet sich die Höhe des Trockenhauses, da man das untere Ende der Hänge 800 bis 1000 Millimeter vom Fußboden abstehen läßt, oben unter dem Dach aber soviel Raum gewähren muß, daß die Arbeiter ungehindert verkehren können. Welchen Einfluß die Hängelänge eventuell auf die Güte des Fabrikates auszuüben vermag, ist noch zu untersuchen und kann von vornherein nicht entschieden werden, weil einerseits die in den verschiedenen Höhen herrschenden ungleichen Temperaturen den Verlauf des Trockenprozesses beeinflussen, anderseits es darauf ankommt, welche Wirkung die Belastung der oberen Querschnitte jedes einzelnen Hanges und das Gewicht des darunter hängenden Materiales auf die Festigkeitseigenschaften des Fabrikates ausübt. Bezüglich der Temperatur ist zu bemerken, daß dieselbe bei richtiger Anlage der Heizapparate und Wärmequellen für die das Trockenhaus durchströmende Luft nur mäßigen Schwankungen unterworfen ist.

Komprimiervorrichtungen.

Pulver- und körnerförmige Materialien, insbesondere Erzeugnisse der chemischen Industrie, werden schon seit längerer Zeit der Handlichkeit, leichteren Verpackung und des gefälligeren Aussehens halber in feste Form gebracht, welche es gestattet, solche wieder leichter oder schwieriger zu zerteilen, doch hat das Komprimieren, wie man den Vorgang nennt, erst in den letzten Jahren einen bedeutenden Aufschwung genommen, welcher auch in Anbetracht der großen Vorzüge, die dieses Verfahren für die Herstellung von Massenartikeln bietet, gerechtfertigt erscheint. Zu den bereits genannten Vorteilen kommen noch die größere Haltbarkeit die Vereinfachung und Verbilligung in der Fabrikation, so daß man von dem bisherigen Verfahren des Ausstechens einer Teigmasse oder Gießens in Formen absieht und nur vermittels automatischer Maschinen, welche selbsttätig aus pulverigen, trockenen oder schwach gefeuchteten Massen die gewünschten Preßlinge formen, auf trockenem Wege herstellt. Hierzu kommt noch der ganz außerordentliche Vorzug, daß das Trocknen, welches oft bedeutende Schwierigkeiten verursacht, ganz in Wegfall kommt und außerdem der Käufer mit jedem einzelnen Stück ein genaues und fast immer gleiches Gewicht erhält. So haben sich die Komprimiervorrichtungen in die vielseitigen Industriegebiete der chemischen und technischen Branche Eingang verschafft und die Zahl der Präparate, welche in komprimierter Form auf den Markt kommen, wächst stetig. Insbesondere sind es hunderte von Arznei- und Nährmitteln, Mineralsalzen, Farben, Ultramarinwürfel, Waschblautabletten, Duftträger, Badetabletten, Naphthalinkugeln, Konserven, Graphitblöcke, Stärketafeln, dann aber insbesondere in enormen Mengen Brennmaterialbriketts, (Kohlen, Säge- und Hobelspäne), welche sich in komprimierter Form bei den Konsumenten eingebürgert haben.

Die automatische Zwillingskomprimiermaschine „Ideal" der Firma Dührings Patentmaschinen-Gesellschaft in Berlin SO (Fig. 212), das Produkt langjähriger Erfahrungen auf dem Gebiete solcher Maschinen, vereinigt eine hervorragende Leistungsfähigkeit und Solidität mit einer vielseitigen Verwendbarkeit.

Wie der Name Zwillingsmaschine schon besagt, verrichtet diese eine Maschine die Arbeit von zwei Maschinen der bisherigen Systeme. Es können nämlich auf dieser Maschine zu gleicher Zeit zwei verschiedene Materialien in Preßlinge verschiedener Größe und Form verarbeitet werden, was dadurch erreicht wird, daß die Kompression durch zwei Preßexzenter verrichtet wird, während die genaue Dosierung der Materialien in die beiderseitigen Füllöffnungen durch einen Füllkasten geschieht, welcher aus zwei Behältern zur Aufnahme der zu pressenden Substanzen besteht. Die fertigen Tabletten werden getrennt über zwei Gleitrinnen in die Vorratsnäpfe abgeworfen. Die Leistung der Maschine kann noch dadurch vervielfacht werden, daß man die Stempelanzahl auf jeder Seite, je nach deren Durchmesser, bis zu zehn vermehrt, was einer täglichen Leistung von circa 400.000 Tabletten entspricht; trotzdem ist der Arbeitsgang der Maschine infolge der mit dem Zwillingssystem in engem Zusammenhange stehenden sinnreichen Anordnung der Füllvorrichtung ein äußerst ruhiger und fast geräuschloser. Handhabung und Bedienung der Maschine sind äußerst einfach, die Härte der Tabletten sowohl als auch deren Gewicht durch einen Handgriff einstellbar und verstellbar, die Matrizen für verschiedene Größen leicht auswechselbar.

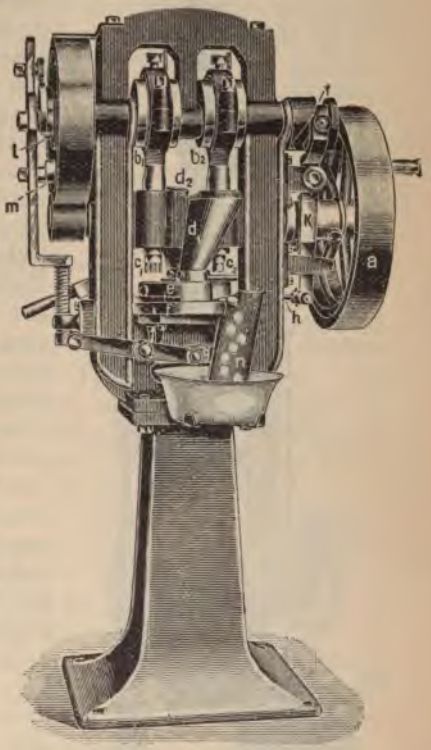
Besondere Konstruktionsneuerungen sind angebracht für die saubere Herstellung von Preßlingen aus Substanzen elastischer, klebriger und stark schmirgelnder, stumpfer Beschaffenheit; für die glatte Ausstoßung der letzteren sorgt eine unter speziellem Patentschutz stehende automatische Schmiervorrichtung der Ausstoßstempel. Eine weitere wertvolle Neuerung ist die Möglichkeit, auf dieser Maschine

vermittels sinnreich konstruierter Matrizen Kugeln von genau runder Form in großen Mengen herzustellen So wurden z. B. Idealmaschinen geliefert, welche eine tägliche Leistung von 330.000 Naphthalinkugeln à 3 Gramm auf trockenem Wege produzieren.

Die Idealmaschine wird in 2 Größen gebaut, Modell A für Tabletten bis 40 Millimeter Durchmesser, Modell B für Preßstücke bis 90 Millimeter Durchmesser und 200 Gramm Gewicht.

Die nebenstehend abgebildete Maschine stellt eine „Ideal Modell A" dar, welche, auf der einen Seite einstempelig eingerichtet, eine 40 Millimeter Tablette, auf der andern Seite mit 4 Stempeln 4 Tabletten von 10 Millimeter Durchmesser gleichzeitig bei jedem Druck, deren sie 30—40 in der Minute macht, herstellt.

Fig. 212.

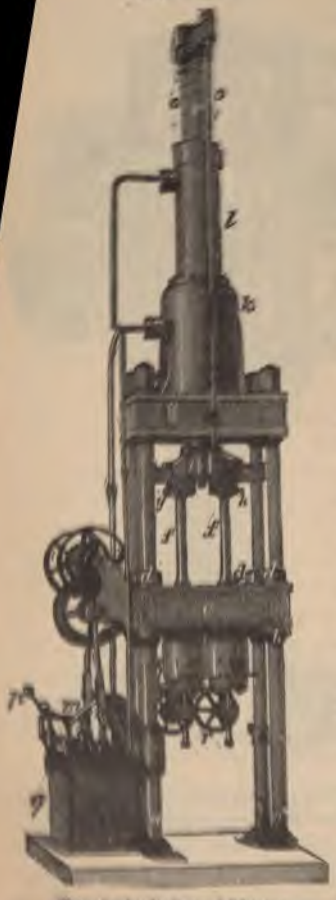


Zwillingskomprimiermaschine „Ideal" der Dührings Patentmaschinen-Gesellschaft in Berlin SO.

Eine Komprimiervorrichtung für teigige Massen mit gleichzeitiger Trocknung ist in Fig. 213 zur Anschauung gebracht.

Sie besitzt eine schwere eiserne Fundamentplatte, worin vier eiserne Säulen a eingelassen und durch Zement verbunden sind, auf deren Kapitälen b das Querstück c mittels gußeiserner Muttern d festgeschraubt ist. Dieses Querstück bildet den Träger der beiden an denselben angegossenen, nebeneinander befindlichen Zylinder für die Aufnahme der Masse e, in welchem die Modelle auf einem im inneren unteren Teil der Zylinder angegossenen starken Rand zu sitzen kommen und auf diese Weise leicht nach oben herausgenommen werden können oder sich auch wieder einsetzen lassen. Die gußeisernen Kolben oder Stiefel ff müssen genau auf die Bohrung der Zylinder abgedreht sein, da sonst beim Pressen bei geringster Ungleichheit (Undichtheit) sich die Masse zwischen durch nach oben pressen würde. Es ist deshalb nach langem Gebrauch infolge der Abnutzung notwendig, diese Kolben erneuern zu lassen. Die Kolben oder Stiefel sind mittels doppelter Bolzenscharniere derart an das in vertikaler Richtung sich bewegende und mit Führungen i e versehene Querstück befestigt, daß man durch das Heraus-

Fig. 213.



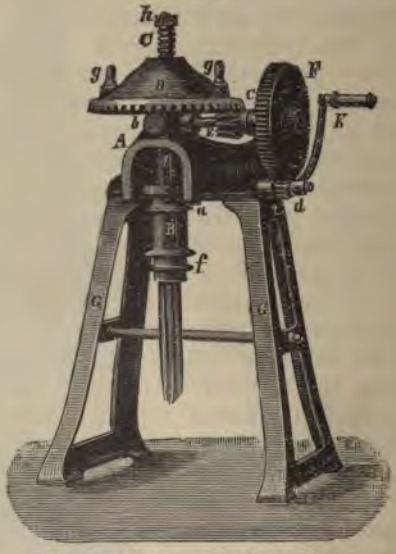
Komprimiervorrichtung für teigige Massen.

bringen der vorderen Stifte g und h die Kolben schräg stellen kann. Es ist dies notwendig, um ungehindert die Masse wie auch die Modelle einsetzen zu können und ebenso das Reinigen der Zylinder leichter zu bewerkstelligen. Eine gründliche Reinigung von unten zu erzielen wäre unmöglich, da gerade oberhalb des Modellaufsatzes die Masse an den Wandungen des Zylinders hängen bleibt. Die Zylinder selbst sind mit dampfdicht schließenden gußeisernen Mänteln umgeben, und zwar bis an das Querstück e i, da während des Betriebes die Zylinder je nach der herzustellenden Masse mehr oder weniger erwärmt werden können.

Die Erwärmung kann auch durch Gas oder Glührollen erfolgen und bei Dampferwärmung sind an den unteren Teilen der Dampfmäntel Hähne angebracht, um das Kondenswasser ablassen zu können. Um die komprimierten Substanzen beim Verlassen der Presse abzukühlen, ist am Ausgang des Stiefels beziehungsweise Zylinders ein Ventilator angebracht, der frische Luft zuführt. Die Anbringung von Thermometern an den beiden Zylindern ist sehr vorteilhaft, da zu heiße Zylinder ein Verstopfen der Modelle im Gefolge haben. Die Arbeit des Querstückes i, woran die Kolben k k und der Piston in einem Stücke sich angegossen befinden, besteht in dem Durchpressen der Masse, und zwar wird durch Inbetriebsetzung der beiden Preßpumpen m und n das Druckwasser in den Preßzylinder k befördert. Ist die Masse durchgepreßt, so wird durch ein an der Preßpumpe angebrachtes Triebventil das Wasser durch selbsttätigen Ablauf aus dem Preßzylinder k entfernt und die hydraulische Pumpe befördert das Wasser in den oberen Preßzylinder l. Da nun der obere Piston r mittels Zugstangen o an dem Querstück i des unteren Piston befestigt ist und durch den Wasserdruck der obere Piston nach oben gepreßt wird, so nimmt derselbe dadurch den Arbeits- oder Preßpiston des Kolben mit in die Höhe, welcher Aufgang in beschleunigter Weise vor sich geht. Das Wasser der beiden Preßzylinder entleert sich immer wieder in das Reservoir q der Preßpumpen,

so daß ein Erneuern desselben nur von Zeit zu Zeit notwendig wird. Das Reinigen des Reservoirs q hat monatlich wenigstens zweimal zu geschehen, da das kontinuierlich arbeitende Wasser aus den Preßzylindern Fettrückstände, Sand usw. mit sich führt und durch diese Verunreinigung eine größere Abnutzung der Preßpumpen, Ventile und

Fig. 214.



Kleine Teigkomprimiermaschine.

Lederdichtungen in den Preßzylindern erfolgen würde. An der Preßpumpe befindet sich ein Steuerhebel p, mit welchem ein Mann die Presse vollständig in seiner Gewalt hat und kann man durch einfache Bewegung desselben die Presse auf- und abwärts laufen lassen oder sofort zum Stillstand bringen.

Eine Komprimiervorrichtung ist auch die in Fig. 214 abgebildete Presse für teigige Produkte, welche in Form

selbst feinster Fäden von der Maschine geliefert werden. Der Gang der Arbeit mit dieser Presse ist kurz folgender:

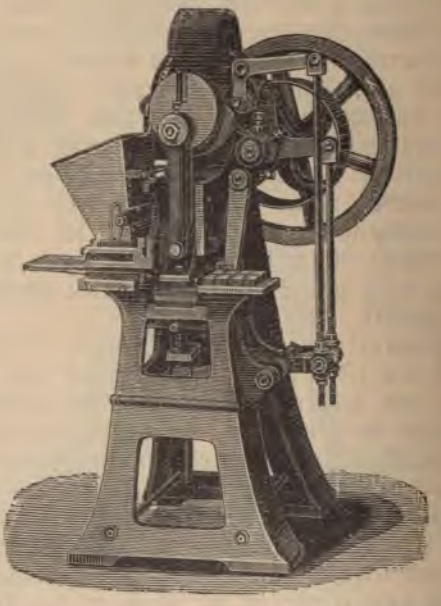
Nach erfolgter Füllung und Einsetzung des Teighafens B wird zunächst die Spindel C durch Drehen des Glockenrades an den Griffen g so weit nach abwärts bewegt, bis es zu schwer geht; dann wird die Kurbel K eingerückt und die Pressung fortgesetzt, und zwar so lange, bis die Stellung h auf dem Glockenrad oben leicht aufsitzt. Zum Aufwärtsbewegen der Spindel werden zunächst einige Rückwärtsdrehungen mit der Kurbel ausgeführt, um die Spindel und damit den Stempel loszulösen, dann wird die Kurbel ausgerückt und die Spindel mittels Drehung des Glockenrades vollends rasch nach oben bewegt, worauf die Presse zu einer neuen Operation wieder gebraucht werden kann; die Presse ist also mit rascherem Rückgang ausgestattet, wodurch viel Zeit erspart wird. Die kreisförmige Rinne f dient zum Erwärmen des Teighafens und wird der Spiritus in dieselbe eingegossen und dann angezündet.

Die Tablettenpresse von Werner & Pfleiderer in Cannstadt (Fig. 215) ist sehr solid und nach den Prinzipien der modernen Technik derart konstruiert, daß die Abnutzung der einzelnen Teile auf das geringstmögliche Maß beschränkt bleibt. Die Arbeitsweise ist eine rein automatische, indem die Maschine das Füllen und Abstreichen der Matrize, das Pressen der Täfelchen, das Herausstoßen derselben aus der Matrize und das Wegschieben der fertigen Tabletten selbsttätig besorgt. Es ist daher auch nur eine Person zum Einfüllen der Masse in den Trichter und eine zweite zum Wegnehmen der fertigen Tabletten erforderlich, welch letztere aber eventuell dadurch erspart werden kann, daß man die Tabletten auf ein sogenanntes Transporttuch leitet, das sie direkt zu der einpackenden Arbeiterin führt. Da die Matrize weder zum Einfüllen der Masse, noch zum Herausnehmen der Tabletten aus der Maschine entfernt werden muß, was bei vielen derartigen Pressen der Fall ist, und da die Arbeiter während des Betriebes

an Stempel und Matrize überhaupt nichts zu tun haben, so sind Unglücksfälle bei sonst richtiger Behandlung durchaus ausgeschlossen.

Die Presse kann sowohl für rechteckige wie auch runde und mehreckige Tabletten eingerichtet und zur Herstellung

Fig. 215.

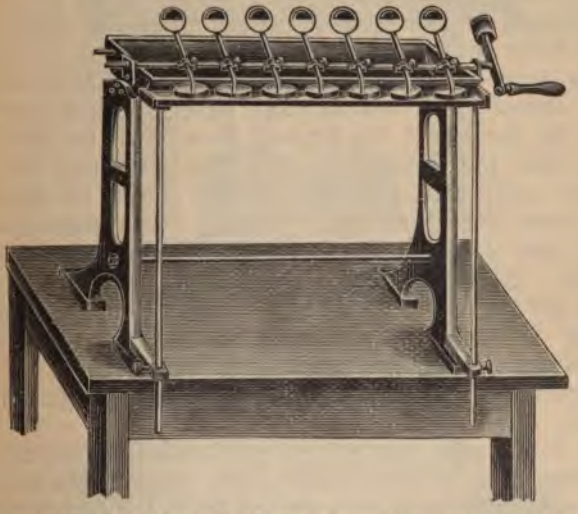


Tablettenpresse von Werner & Pfleiderer in Cannstadt.

verschiedenartiger Tabletten auf ein und derselben Maschine mit den entsprechenden Extramatritzen und Stempelgarnituren geliefert werden. Die Füllhöhe der Matrize beträgt für die schwersten Tabletten im Maximum 50 Millimeter und kann für leichtere Tabletten entsprechend reduziert und reguliert werden. Die Höhe und das Gewicht der gepreßten

Tabletten sind von der Dichtigkeit und dem spezifischen Gewichte der Masse, sowie von dem erforderlichen Druck abhängig. In der Regel werden mit der Maschine zwei Tabletten à 30 Gramm oder à 46 Gramm pro Hub gepreßt. Wenn erforderlich, kann die Maschine beziehungsweise die Matrize auch mit Heizvorrichtung versehen werden.

Fig. 216.



Feststehende Füllmaschine, für Dosen eingerichtet, von August Zemsch in Wiesbaden.

Die Universalfüllmaschine zum massenweisen Füllen von Flaschen, Gläsern, Dosen usw. entspricht einem weitgehenden Bedürfnis und macht die Klagen verstummen, die man allgemein beim Abfüllen größerer Mengen der verschiedensten Gefäße vernimmt. Wie mühselig diese Arbeit ist, kann nur der ermessen, der sich mit dem besagten Abfüllen beschäftigt hat.

Langsames Fortschreiten, ungleichmäßiges Füllen, unsaubere Arbeit, größerer Materialverlust und Kostspieligkeit sind die Übelstände des Abfüllens von Hand, die alle durch die Benutzung der umstehend in Fig. 216 beschriebenen Maschine behoben werden. Die Maschine besitzt einen muldenförmigen Trog zur Aufnahme der Flüssigkeit, des Fettes u. dgl. Der Trog wird entweder aus verzinntem oder emailliertem Eisen oder aus Kupferblech verfertigt. Über dem Troge ist eine Achse montiert, die von einem Hebelwerke in oszillierende Bewegung versetzt wird. Auf diese Achse wird nun eine Anzahl Heber befestigt, an deren einem Ende in den Trog reichende Schöpfer sitzen, während das andere Ende den Auslauf bildet. Drückt man nun mit der Hand auf die Kurbel, dann dreht sich die Achse und hebt die Schöpfer in die Höhe, wodurch die von diesen aufgenommene Flüssigkeit sich durch die Heber in die davor stehenden Gefäße ergießt. Das Kontragewicht zieht nach Loslassen des Hebels die Schöpfer in den Trog zurück. So viele Heber vorhanden, so viele Gefäße kann man pro Hub auf einmal füllen. Da die Schöpfer jedesmal genau so groß angefertigt werden wie die zu füllenden Hohlkörper, so können sie auch nur so viel fassen, als diese aufzunehmen vermögen und füllen solche daher ganz gleichmäßig, ohne daß ein Tropfen überläuft.

Damit man nun mit ein und demselben Apparat verschieden große Gefäße füllen kann, werden die Schöpfer nur auf die Heber gesteckt, können daher leicht abgenommen und durch andere ersetzt werden. Es empfiehlt sich aber, nicht ganz große und kleine Gefäße mit ein und derselben Maschine zu füllen. Bei Fetten und ähnlichen Stoffen wird die Maschine fahrbar geliefert. Diese Rollen laufen auf Schienen, welche man auf langen Tischen befestigt. Zwischen dieselben stellt man nun die Dosen reihenweise dicht hintereinander. Man fährt die Maschine, am Anfang beginnend, nun über den Dosen hin und drückt über jeder Dosenreihe den Hebel nieder, wodurch diese gefüllt wird. Bis man die letzten Reihen gefüllt hat, sind die ersten schon

so weit erkaltet, daß man die Dosen entfernen kann, ohne den Inhalt zu verschütten. Es ist dies ein ganz hervorragender Vorzug, den jeder Fachmann zu würdigen weiß, um so mehr, als diese fahrbare Maschine infolgedessen

Fig. 217.

Automatische Füll- und Dosiermaschine von Fritz Kilian in Lichtenberg-Berlin.

viel leistungsfähiger als die stabile, bei der das Auswechseln der Flaschen viel Zeit absorbiert. Soll das Fett während des Füllens warm gehalten werden, dann ist eine *Maschine mit doppelwandigem Kupfertrog* zu wählen,

dessen Mantel mit heißem Wasser gefüllt wird. Besondere Wünsche werden nach Möglichkeit berücksichtigt.

Die automatische Füll- und Dosiermaschine von Fritz Kilian in Lichtenberg-Berlin O (Fig. 217) dient dem Zwecke, pulverförmige oder feinkörnige Materialien, wie Kakao, Cichorie, Backpulver, Soda, Chlorkalk, Seifenpulver, Farben usw., in Düten, Kartons, Gläser usw. zu füllen. Die Füllung geschieht genau, also ohne jede Gewichtsdifferenz. Die Maschine füllt aber nicht nur genau, sondern sie stopft auch auf Wunsch die Pakete 2c. zu gleicher Zeit in jeder beliebigen Festigkeit, sie arbeitet vollkommen staubfrei und es wird infolgedessen jeder Materialverlust vermieden. Die Bedienung der Maschine bei größter Leistungsfähigkeit ist die denkbar einfachste; die zu füllende Düte 2c. wird über den Trichter geschoben. Durch einen Druck auf den Fußhebel füllt sich die Düte und die Füllung hört von selbst auf, wenn das gewünschte Gewicht erreicht ist. Das Einstellen der Maschine auf verschiedene Gewichte geschieht in zwei Minuten. Die Maschinen werden mit einem und mit zwei Trichtern ausgeführt; die letzteren arbeiten unabhängig voneinander, so daß also mit jedem Trichter ein verschiedenartiges Material gefüllt werden kann. Die beanspruchte Kraft beträgt $^1/_4$ beziehungsweise $^1/_2$ Pferdekraft und zur Bedienung genügt eine Person.

Kälteerzeugungsvorrichtungen.

Neben den eigentlichen Eismaschinen, welche durch Gefrierenlassen von Wasser (gewöhnlichem, destilliertem oder destilliertem und entlüftetem) Kunsteis in Tafeln und Blöcken erzeugen, welches zu Genuß- und Kühlzwecken dient, kennen wir auch sogenannte Kälteerzeugungsmaschinen, das sind Vorrichtungen, durch welche Eis, Kälte, kaltes Wasser oder trockene kalte Luft erzeugt wird, wie solche

für viele Industrien und Gewerbe erforderlich sind. In Brauereien dienen Kälteerzeugungsmaschinen zur Würze- und Schwimmerkühlung, sowie zur Luftkühlung in den Gär- und Lagerkellern, in Schlachthöfen und Schlächtereien zur Kühlung der Luft behufs Konservierung von Lebensmitteln, in Schokoladefabriken zur Abkühlung der Schokolade- und Kakaomassen, in chemischen Fabriken zur Durchführung von Kristallisationsprozessen, zum schnellen Abkühlen von heißen Flüssigkeiten, Fetten usw.

Dem Konstruktionsprinzip nach können die Kälteerzeugungsmaschinen in Absorptions- und Kompressionsmaschinen geschieden werden, beiden liegt aber ein gleiches physikalisches Gesetz zugrunde: daß eine zur Verdampfung einer Flüssigkeit notwendige Wärmemenge wieder frei wird, wenn die verdampfte Flüssigkeit aus der Gas- oder Dampfform wieder in den flüssigen Zustand zurückgeführt wird. Die Absorptionsmaschinen arbeiten mit Ammoniak als Kälteflüssigkeit, die Kompressionsmaschinen mit schwefeliger Säure, Ammoniak, Kohlensäure oder einer Mischung von schwefeliger Säure und Kohlensäure. Bei den Absorptionsmaschinen ist die Ammoniakflüssigkeit in einem Kessel, wird auf 130° C erhitzt und tritt dann als Ammoniakgas mit 8—10 Atmosphären Druck in den Kondensator, wo es verflüssigt und in den Verdampfer geleitet wird. Dieser Verdampfer ist mit einer Rohrspirale, die von einer nicht leicht gefrierenden Flüssigkeit, zumeist Chlorkalziumlösung, umspült wird und in welcher die zu kühlenden Substanzen in Behältern liegen oder hängen, versehen. Die Chlorkalziumlösung gibt ihre Wärme an die Ammoniakflüssigkeit ab, diese geht wieder in Gasform über, tritt in ein Gefäß, in welchem sich die aus dem ursprünglichen Kessel entnommene, gekühlte, sehr verdünnte Ammoniaklösung befindet, wird hier absorbiert und wieder zum Verdampfen gebracht, indem sie von neuem erhitzt wird.

Die Absorptionsvorrichtungen haben sich nicht einbürgern können, weil der Verbrauch an Ammoniak ein sehr bedeutender ist und eine Zersetzung desselben bei der erfor-

derlichen hohen Temperatur unvermeidlich ist, dagegen sind die Kompressionsmaschinen vielfach in Gebrauch. Sie besitzen auch noch den Vorteil, daß die zur Abkühlung gebrachte Flüssigkeit, wenn sie nur als Träger der Kälte für andere Zwecke dienen soll, auf weitere Strecken transportiert werden kann, um an beliebigen Orten die Kälte abzugeben.

Die Kältemaschinen von C. G. Haubold jun. in Chemnitz sind Kompressionsmaschinen, in welchen durch Verdampfung flüssiger Gase und Wiederverflüssigung derselben durch Kompression mit darauffolgender Abkühlung Kälte erzeugt wird.

Im wesentlichen besteht eine solche Maschine aus drei Teilen:

1. dem Verdampfer oder Refrigerator (bei Eismaschinen dem Eisgenerator), in welchem Kälte erzeugt wird. In demselben befinden sich schmiedeeiserne Rohrspiralen, die beständig von einer Salzlösung umspült werden. Durch ein Regulierventil treten die flüssigen Gase in die Rohrschlangen ein, verdampfen daselbst und entziehen die hierzu nötige Wärme der umgebenden Flüssigkeit, kühlen dieselbe somit ab, die entwickelten Dämpfe werden dann von

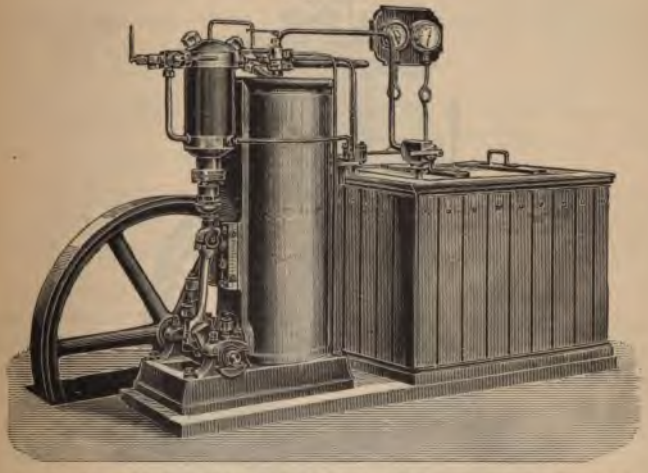
2. dem Kompressor (Saug- oder Druckpumpe) angesaugt, komprimiert und nach

3. dem Kondensator gedrückt.

In demselben befinden sich gleichfalls aus einem Stück hergestellte schmiedeeiserne Rohrspiralen, die von ständig zufließendem Kühlwasser umgeben sind. Die komprimierten Dämpfe werden darin durch Abkühlung bei gleichzeitig herrschendem Druck verflüssigt. Das zurückgewonnene flüssige Medium strömt dann wieder durch das Regulierventil nach dem Refrigerator, um dort von neuem zu verdampfen und abkühlend zu wirken. Die Gase vollführen also einen vollständigen Kreislauf in der Maschine und findet durch den Prozeß selbst ein Verbrauch von Gasen nicht statt.

Kohlensäurekühlmaschine für Kleinbetrieb. Die Maschine eignet sich vorzüglichst für alle Fälle, wo kleinere Räume auf niedriger Temperatur gehalten werden sollen respektive eine Abkühlung von Waren behufs Konservierung vorzunehmen ist. Bei derartigen Anlagen wird die Anordnung in der Weise getroffen, daß unter Wegfall des Refrigerators und einer Salzwasserzirkulationspumpe die

Fig. 218.



Kohlensäurekühlmaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold in Chemnitz.

Verdampferrohre direkt in die zu kühlenden Räume gelegt und je nach der Art der Verwendung der Kälte entweder an der Decke, an den Wänden oder auch in Apparaten etagenförmig angeordnet werden. Eine solche Anlage besteht demnach nur aus dem Kompressor mit Kondensator auf einer Grundplatte montiert (circa 1 Quadratmeter Raum einnehmend) und dem in den Kühlräumen selbst vorgesehenen Verdampferrohrsystem. Die Aufstellung des Kom-

pressors mit Kondensator kann in irgendeinem zur Verfügung stehenden Raume, in welchem Transmission vorhanden ist oder leicht gelegt werden kann, und in beliebiger Entfernung vom Kühlraume erfolgen, ohne daß dies nachteilig auf das ökonomische Arbeiten der Anlage einwirkt, denn die Kälteerzeugung geht erst im Kühlraume selbst vor sich.

Fig. 219.

Kohlensäureeismaschine für Kleinbetrieb von C. G. Haubold in Chemnitz.

Zum Betriebe einer solchen Maschine ist nur eine sehr geringe Kraft erforderlich und ist die Wirkungsweise, da die Kälteabgabe direkt ohne Vermittlung einer Salzsäurelösung geschieht, eine außerordentlich intensive. Man erzielt auch mittels der Kühlmaschinen eine bedeutend günstigere Temperatur, und vor allem eine bessere, für den

jeweiligen Zweck geeignetere Luftbeschaffenheit, als dies bei Kühlung mittels Natureis der Fall ist.

Kohlensäureeismaschine für Kleinbetrieb (Fig. 219). In kurzer Zeit haben diese Eismaschinen den ungeteilten Beifall aller Interessenten gefunden und ist der Grund hierzu lediglich die einfache und vervollkommnete Art der Eisbereitung. Die komplette Maschine, bestehend aus Kompressor, Kondensator und Eisbildner (Generator), wird fertig auf einer Grundplatte montiert geliefert, so daß dieselbe nach Anschrauben auf einem leichten Fundament und Verbindung mit der Transmission sowie Anschluß der Kühlwasserleitung sofort in Betrieb genommen werden kann. Bei größter Zweckmäßigkeit ist die Maschine einfach konstruiert und erfordert außer dem Ein- und Ausrücken und Ölen keine besondere Bedienung.

Eventuell kann die Kombination einer Kühlmaschine mit Eismaschine ohne weiteres vorgenommen werden und stellt sich die Einschaltung eines Eisgenerators äußerst billig.

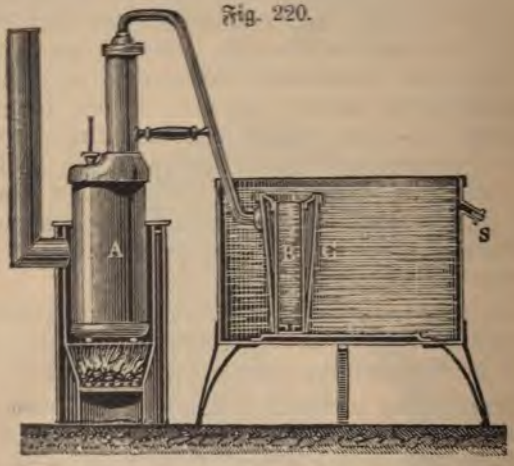
Eismaschine von Aug. Zemsch in Wiesbaden. Die hier abgebildete Eismaschine (Fig. 220), die in einer dauerhaften vervollkommneten Konstruktion geliefert wird, dient dazu, in kurzer Zeit mit wenig Mühe und ohne nennenswerte Betriebskosten Eis oder auch kaltes Wasser zu produzieren und eignet sich wegen der einfachen Behandlungsweise besonders zur Aufstellung in Apotheken, Laboratorien, Krankenhäusern, auf Schiffen ꝛc. Jeder Apparat enthält eine Füllung Salmiakgeist, die auf lange Zeit zur Eiserzeugung Verwendung findet, ohne daß sie verstärkt oder erneuert zu werden braucht. Die Heizung des Kessels geschieht am besten mit Holzkohle, es kann aber auch anderes Brennmaterial dazu verwendet werden und es ist der Verbrauch davon ein außerordentlich geringer, z. B. rechnet man für $1^1/_2$ Kilogramm Eis $^1/_2$ Kilogramm Holzkohlenverbrauch.

Diese Maschinen werden nur mit geschweißten Gefäßen geliefert, welche die genieteten an Haltbarkeit wesentlich übertreffen und wird für eine einfache, dauerhafte

Konstruktion derselben, verbunden mit leichter und gefahrloser Behandlungsweise bei verschwindend geringen Betriebskosten, garantiert.

Die größeren Maschinen sind für Dampfheizung ein-

Fig. 220.



Eismaschine von August Zemisch in Wiesbaden.

gerichtet und es wickelt sich der Prozeß durch Anwendung von Dampf zum Heizen des Kessels schneller ab als bei direkter Feuerung. Die Einrichtung ist sonst dieselbe wie bei jenen mit direkter Feuerung.

Sachregister.

Absaugen 353.
Absitzen lassen 353.
Absorption 246.
Absorptionsmaschinen 405.
Absorptionsmittel 246.
Adensche Darre 381, 382.
Aluminium-Magnesium-Hydrosilikat 317.
Angloamerikanische Ölmühle 186.
Antidesektionswalzen 291.
Apparat für Benzoldestillation 255.
— — Destillation unter Luftleere 237.
Apparat von Hancock 298, 299.
Appretur 284.
Appreturmassekruste 289.
Auftragsvorrichtungen 295.
Auftragvorrichtung für in der Wärme flüss. Massen 304.
Aufwärtsgehendes Filter 320. 321.
Auszüge 101.
Auslaugeelevator 116, 212.
Auspressen 353.
Ausschleudern 353.
Ausspritzvorrichtung 292.
Ausstoßapparat 185, 186.
Auswalzvorrichtung 301.
Auswaschflüssigkeit 333.
Auswechselbare Tontrommel für Zentrifugen 261.
Automatische Füll- u. Dosiermaschine 402, 403. 404.
Automatisches Druckfaß 110, 111.
Automatische Speisevorrichtungen 69.
— Zwillings-Komprimiermaschine 394, 395.

Bäder 253.
Ballonkipper 310.
Bandtransporteur 103.
Barobelscher Kühlapparat 225.
Batterie von 4 anglo-amerikanischen Pressen 173.
Batterie-Extraktionsapparat von Seifert 201, 202.
Beförderung fester Körper 101.
Behälter 309.
Behandlung mit Säure 290.
Bells Hochdruckfilter 335.
Benzoldestillierapparat 254.
Benzolrektifizierapparat 255.
Bergés Röstapparat 383.
Berieselungsverdampfer 251, 252.
Beschickungsapparat 65, 66.
Bewegung von Gasen 102.
Blase 220.
Bogardusmühle 142.
Boudineuse-Peloteuse 157.
Boudineusen-Peloteusen 156.
Bréantscher Imprägnierapparat 281.
Brechbacken 10.
Brechmaul 10.
Breitschleudern 256.
Brechschnecken 19.
Brechschnecke von Brinck & Hübner 20.
Broyeuse von Rivoir 152.
Broyeusen 151.
Burbergs Harzmahlanlage 71.
Bürstensieb- und Mischmaschine 131, 132.

Cellulose m. Asbestfäden 337.
Coquille 8.
Coquillenguß 8.

Dampf-Kuchenformmaschine 189.
Dampfschlangen 220.
Dampfstrahlelevator für Säuren 118.
Dampfstrahlelevatoren 113.
Dampfstrahlpumpen 113.
Dampfstrahlrührgebläse 163, 164.
Darre nach Aden 381, 382.
Defibreurs 268.
Deformation 355.
Dehnes Schlammfilter 335, 336.
Deiß's Extraktionsapparat 197, 198.
Dekantierapparat 326, 327.
Dekortikateur für Baumwollsamen 94.
— — Rizinussaat 94, 95.
Dekortikateure 93.
Dephlegmatoren 253.
Dephlemation, fraktionierte 249.
Desaggregation 46.
Desaggregator 45.
Desintegrateur 6.
Desintegrator 24, 26.
Desintegratoren 22.
Destillation 219, 246.
— fraktionierte 229.
— unter Luftleere 236.
Destillator 195.
— kontinuierlicher 233.
Destillierapparat für Benzin 204.
— für ätherische Öle 236, 238, 239.
Destillliervorrichtungen 2, 219.
Dickflüssigkeit 347.
Diffussionsbatterie in Eisen 214.
Diffussionsbatterien 213.
Doppelte Appretur 284.
Dosiermaschine 403, 404.
Drahtgewebe 77.
Dreifache Hordentrockenanlage 374.
Dreikammerfilterpresse 331.
Dreiwalzenreibmaschine mit Mischvorrichtung 146.
Dreiwalzige Broyeusen 155.
Druckfaß 110, 111.
— automatisches 110, 111.
Druckluft 100.
Durchtränkung 283.

Eckenbergs Emulsor 159, 160.
Einfache Filtriervorrichtung 318.
Einfaches Stampfwerk 31.
Einfache Trockenvorrichtung 356, 357.
Einfache Wärmepfanne 385.
Einkörper 191.
Einkörperapparat 191.
Einkörper-Extraktionsapparate, schematische Darstellung 192—193.
Eisbildner 409.
Eisenabsorbierapparat 79.
Eisenschlegel 1.
Eiserne Schlämmbottiche 265.
Eisgenerator 406, 409.
Eismaschine von Zemsch 409, 410.
Eismaschinen 404.
Elevator 79.
— zum Auslaugen 116.
— von Körting 115.
Elevatoren 101, 102.
Emulseur, Fraipontscher 106, 107, 108.
Emulsor, Eckenbergs 159, 160.
Enteisenung 341.
Entfärbungspulver 317.
Entfärbungsvorrichtung 319.
Entwässern 353.
Exhaustor 82.
Exhaustoren 355.
Extrahieren fetthaltiger Substanzen 210.
Extraktion 190, 246.
Extraktionsapparat von Deiß 197, 198.
— für fetthaltige Subftanzen 211.
— mit Kippvorrichtung 216, 217.
— von Haecht 197.
— von Seiffert 201, 202.
— von Wohl 199, 200.
— von Wegelin & Hübner 209.
Extraktionsmittel 196.
Extraktionsvorrichtung für Fette und Öle 196.
Extraktionsvorrichtungen 2, 190.
Extraktor 195.
Exzelsior-Extraktionsapparat 208.
Exzelsiormühlen 6.

Fahrbare Imprägniervorrichtung 279.
Fahrstühle 101.
Favoritamühle von Gläser 68, 69.
Feinheitsnummer 77.
Feinmahlen 4, 5, 77.
Fermeture autoclave 281.
Feststehende Füllmaschine 401.
Fiechters maschenloses Filter 83.
Filter, aufwärtsgehendes 321.
— von Fiechter 83.
— von Ure 319.
Filterbatterien 333, 334.
Filtergehäuse 344.
Filterpressen 168, 329, 332, 353.
Filtertuch 333.
Filtration unter Vakuum 347.
Filtrierapparat für Palmkernöl 326, 327.
— von Raymond-Combret 323.
Filtriermaterial 315.
Filtrierpapier 317.
Filtrierplatten 330, 336.
Filtriertücher 330.
Filtriervorrichtung 319.
— einfache 318.
Filtriervorrichtungen 2, 313.
Flachsieb 79.
Flartschmaschine 284, 285.
Flaschenzüge 101.
Florentiner Flasche 163, 237.
Flüssigkeiten verschiedenen Gewichtes zu trennen 350.
— klären 347.
Förderrinnen 101.
Förderungsvorrichtungen 2, 98.
— für Flüssigkeiten 99.
— für Gase 99.
Fraipontscher Emulseur 106, 107, 108.
Fraktionierte Dephlegmation 249.
— Destillation 229.
— Kondensation 230.
Fraktionsbeheizung 252.
Fraktionskühlung 252.
Freistehender Mahlgang 57.
Füllmaschine 401.
— automatische 403, 404.
— feststehende 401.
Füllöffnung 4.

Ganzstoffmühlen 273.
Ganzzeugholländer 273.
Gasen, Bewegung von 102.
Gerinne 265.
Geschwindigkeitsmesser 257.
Gewebe-Imprägniervorrichtung 284.
Gläsers Knochenbrecher 15.
— Schüttelsieb 135.
— Steinbrechmaschine 10, 11.
Glasgefäße 309.
Glockenmühle mit unterem Antrieb 47.
— Mahlteile einer 47.
Glockenmühlen 6, 47.
Gloria- Mahl- und Mischmaschine 72.
Gloriamühle 73.
— Patent Geißler 74.
Glyzerinverschluß 312.
Granulator von Brinck & Hübner 21.
Granulatoren 21.
Gries 6.
Griesiges Mahlprodukt 55.
Grundwerk 273.
Guipperts Trockenapparat 379.
Gummiermaschine 305, 307.
— von Steinmesse & Stollberg 306.
Gummierwalze 307
Gummierwerk 307.
Gurtentransporteur 102.
Gurtentransporteure 101.

Haechts Extraktionsapparat 197.
Halbstoffmühlen 273.
Halbzeugholländer 273.
Hängebahnen 101.
Hängetrockenanlage 373, 375.
Hartguß 7, 8.
Hartgußeinlagen 19.
Harzmahlanlage von Burberg 71.
Harzmahlanlagen 71.
Haubolds Kältemaschinen 406.
— Kohlensäure-Eismaschine 407, 408.
— Kohlensäure-Kühlmaschine 407.
— Zentrifuge 259.
Heinzerlings Imprägnierapparat 283.
Heizbare Taschen 253.
Heizflächengröße 357.
Heizungstrocknung mit Lüftung 370.
Helm 220.
Hochdruckfilter 335.
Holzfässer 310.
Holländer 272, 276.
Holländerkasten 273.
Holländerwalze 274.
Holzschlegel 1.
Holzschleifapparat von Voelter 269.

Holzschleifmaschinen 266.
Holzschleifvorrichtung von Polster 271.
Hordentrockenanlage 373.
Horizontale Steine 271.
Horizontalkugelmühle 51.
— mit Windseparation 52.
Horizontalmühlen 56.
Horizontalpresse, hydraulische 179, 180.
Hydraulische Horizontalpresse 179.
— Kastenpresse 176.
— Ölpresse für runde Kuchen 184, 185.
— Presse für Copra 183.
— — ohne Pumpwerk 174.
— — für Ölfrüchte 172.
— Pressen 171.
— — neue, von Brinck & Hübner 175.
— Ringpresse 177, 178.
— Topfpresse 170.

Ideal-Komprimiermaschine 394, 395.
Imprägnierapparat von Bréant 281, 282.
Imprägnierapparat von Heinzerling 283.
Imprägnieren 275.
Imprägnierungsmittel 278.
Imprägniervorrichtung, fahrbare 279.
— für Gewebe 284.
Imprägniervorrichtungen 2, 275.

Kalifornisches Walzwerk 29, 30.
Kälteerzeugungsmaschinen 404.
Kälteerzeugungsvorrichtungen 2, 404.
Kalander 284.
Kalorisatoren 215.
Kältemaschinen 406.
Kammerpresser 331.
Karbonisation 377.
Kastenkippwagen 101.
Kastenpresse hydraulische 176.
Kategorien der Zerkleinerungsmaschinen 5.
Keilpresse 169.
Keilpressen 168.
Kilians Füllmaschine 403, 404.
Kippwagen 101.
Klären 312.
Klären von Flüssigkeiten 347.
Kleine Knet- und Mischmaschine 136.
Kleine Teigkomprimiermaschine 398.
Klopfmechanismus 134.
Klopfsieb 133.
Knetarm 139.
Knetbottich 141.
Kneten 7.
Knetmaschine der Borbecker Maschinenfabrik 139, 141.
Knetmaschinen 136.
Knet- und Mischmaschine 136, 137, 138.
Knetschaufeln 136.
Knetwerk 139.
Knochenbrecher 6, 15.
— von Gläser 15.
Knochenextraktionsapparat 217, 218.
Knochenkohle 317.
Knochenkohle-Filtrierapparat 328.
Kohlensäure-Eismaschine 408, 409.
Kohlensäure-Kühlmaschine 407.
Kohobierapparate 247.
Kollergang mit oberem Antrieb 34.
— von Brinck & Hübner 38.
Kollergänge 5, 6. 33.
— von Brinck & Hübner 37.
Kollersteine 35.
Koksbrechwerk 96.
Koksbrecher 6.
Kolonialölmühle 188, 189.
Kolonnen 223.
Kolonnenapparate, schematische Darstellung 224.
Kolonnenaufsatz 249.
Kolonnenböden 251.
Kolonnenfraktionsapparat 251.
Kompressionsmaschinen 405.
Kompressor 406.
Komprimieren 393.
Komprimiervorrichtung 398.
— für teigige Massen 395, 396.
Komprimiervorrichtungen 2, 167, 393.
Kondensation, fraktionierte 230.
Kondensationseinrichtung für fraktionierte Destillation 230.
Kondensator 220, 406.
Kondensierung 277.
Kondensvorrichtung 221.
Kontinuierlicher Berieselungsverdampfer 251, 252.
— Destillator 283.
Kontinuierliche Destillationsanlage 232.
Kontinuierlicher Destillationsapparat 230.
Kontinuierliche Trockenanlage von Fellner & Ziegler 369.
— Trockenanlage mit Gegenstrom-Feuerlufheizung 371, 372.
Konusflächen 143.
Konusmühlen 142.
Konusreibmaschine für Motorbetrieb 143.
Korngröße 4.
Köttings Hängetrockenanlage 375, 376.
— kontinuierliche Trockenanlage 372.
Kräuterschneidmaschine 96, 97.
Kronwerke 58.
Krupps Glockenmühle 47.
Kuchen 330.
Kuchenformmaschine 189.
Kuchenschneidmaschine 189.
Kugelblase 237.
Kugelmühle mit stetiger Ein- und Austragung 53, 54.
Kugelmühle auf Rollen wälzend 50.
Kugelmühlen 7.
Kugelmühlen mit geschlossenem Mahlgehäuse 49.
Kühlapparat von Barobek 225.
Kühlschlangen 229.

Laboratoriumsfilter 345, 346.
Lagergefäße, Material für 311.
Lagervorrichtungen 2, 309.
Läufer 35.
Läuferbahn 35.
Läuferkörper 35.
Läuferteller 35.
Lavals Separator 159, 163.
Libréces Ölpresse 180.
Linksappretieren 288.
Linksappretur 284.
Linsenkühlapparate 226, 227.
Luftdruckapparat 165, 166.
Luftleere 100, 236.
Luftsaugeapparat 236.
Luftsauger für Filter 343.
— an Filterkasten 344.
Lufttransporteur 112, 113.
Lufttransporteure 101.
Lüftungstrocknung 370.

Magnetapparat 79.
Mahlbahn 35.
Mahlgang mit Oberläufer 57.
Mahlgänge 7, 56.
— in Gruppen 58.
— — Parallelaufstellung 58.
— — Reihen 58.
Mahlkammer 41.
Mahlmaschine „Gloria" 72.
Mahlscheiben 144.
Mahlteile 144.
Maischapparat 251.
Malzdarre 374.
Maschenloses Filter 83.
Maschine zum Auswalzen dicker Teigmassen 302.
— — Gummieren 308.
— — Linksimprägnieren 289.
— für Pergamentpapier 296.
— zum Schneiden von Kräutern 96, 97.
— zur Vereinigung der Masse mit der Unterlage 302.
— zum Vorpressen von Ölkuchen 182.
Maschinen zur Herstellung von Mehl 7.
— zum Kneten 7.
— für Schrot 5.
— zum Schroten harter Materialien 5.
— — — mittelharter und weicher Materialien 6.
— — Vorzerkleinern 5.
Maul 4.
Maulweite 10.
Mehl 4, 6, 7.
Mehrkörper 191.
Mehrkörperapparat 191.
Mehrkörper-Extraktionsapparat, schematische Darstellung 194.
Messer 273.
Meyers Filterbatterie 334.
Mischdüsen 113.
Mischen fester Substanzen 119.
— — — mit Flüssigkeiten 121.
— flüssiger mit festen Substanzen 119.
— von Flüssigkeiten 159.
— — — mit Gasen 120, 123.
— — — verschiedener Viskositätsgrade 119.
— · Gasen 120.
— · · · — mit Gasen 124.
— · fester Körper 120.
— · leicht beweglicher Flüssigkeiten 122.
Misch- und Knetmaschine von Lehmann 139, 140.
Mischmaschine für feinpulverige Substanzen 127, 128.
— „Gloria" 72.
Mischmaschinen für pulverige Substanzen und Flüssigkeiten 136.
Mischmaschine, selbsttätige 124, 125.
Mischschleudern 257.
Misch- und Siebmaschine 129, 130.
Mischvorrichtung 264.
— für Flüssigkeiten 158.
Mischvorrichtungen 2, 119.
Mörser 1.
Montejusbetrieb 100.
Moustierbrecher 16, 18.
Mühlspindel 56.
Mühlsteine 1.

Maßmahlen 5.
Nitrierzentrifuge 261.
Nitrierzentrifugen 257.

Ölmühle, anglo-amerikanische 187.
Ölpresse, hydraulische 184.
— von Librée 180.
Ölpressen 1.
Ölreinigungsapparat 323.
Ölzentrifugen 257.

Paddingmaschine 286, 287.
Palmies Zylinderreibmaschine 148, 150, 151.
Papierfilter 317.
Patentiertes Schlägerwerk 46.
Patentkiesfilter von Reisert 338, 339.
Patentkugelmühle 7.
Paternosterwerke 102.
Peloteuse 156.
Pergamentieren 290.
Pinchzentrifugen 256.
Plungerpumpe 171.
Pochroste 32.
Pochwerke 5. 6.
— nach kalifornischem System 32, 33.
Porzellanelevatoren 117.
Porzellanfutter 63.
Preßbaum 179.
Presse, hydraulische für Coprah 183.
— — für runde Kuchen 185.
Pressen 2, 167.
Pressen, hydraulische 171.
Preßlinge 393.
Preßpumpe 171.
Preßteller 175, 177.
Preßvorrichtungen 2, 167.
Pulver 4.
Pulverisieren 5.
Pumpdüse 119.
Pumpen 100.

Quetschen 1.
Quetschwalzenmühlen 6.

Rahmenpressen 331.
Rauchfangreinigung 88.
Raymond-Combretscher Ölreinigungsapparat 323.
Redestillationen 225.
Reformbrotpressen 152.
Refrigerator 406.
Regenkühler 227, 228.
Regulierfüllofen 358.
Reibmaschinen 142.
Reibmühle mit Porzellanmahlkörpern 144.
Reichelts Trommelmühle 63.
Reinigungszylinder 323.
Reiserfilter 339.
Reiserts Patentkiesfilter 338.
Reißmaschinen 82.
Rektifikation 236.
Rektifikationen 225.
Rektifizierapparate 240, 241.
— mit fraktionierter Dephlegmation 249.
— für saure Flüssigkeiten 242, 243.
Reservoirs 309.
Reversierapparat 136.
Ringpresse, hydraulische 177, 178.
Rippenrohre 253.
Rissebildung 355.
Rohrleitungen 99.
Rohrmühle 17.
Rohrsystem 99.
Rollmühle von Nagel & Kaemp 59.
Rollmühlen 59.
Röstapparat von Bergé 383.
Rösten 380.
Röstkammer 380.
Rotierender Trockenapparat 363.
— — von Baßburg 364.
Rückflußkühler 195.
Rücklaufleitung 250.
Rührgebläse 165.
Rührvorrichtung 264.
Rührwerke 220.

Samenquetschmaschine 92.
Samenquetschwerke 92.
Sättigungsapparat 247.
Saugsiebe 117.
Säurezentrifuge 261, 262.
Säurezentrifugen 257.
Scheibenfühler 225, 226.
Scheiben von Flüssigkeiten 159.
Schematische Darstellung von Dephlegmatoren 253.
— — von Einkörper-Extraktionsapparaten 192, 193.
— — von Kolonnenapparaten 224.
— — eines Mehrkörper-Extraktionsapparates 144.
— — eines Wechselextraktionsapparates 194.
Schienen 273.
Schlagarme 41.
Schlagelemente 42.
Schläger 46.
Schlägerwerk, patentiertes 46.
Schlagkreuz 41.
Schlagkreuzmühle von Gläser 40, 42.
— von Hillig & Westphal 45.
— Leistungen 44.
Schlagmaschinen 82.
Schlagnasen 75.
Schlämmanlage 264.
Schlämmbassins 265.
Schlämmbottiche 265.
— eiserne 265.
Schlämmen 263.
Schlammfilter 335, 336.
Schlämmprozeß 263.
Schlämmvorrichtungen 263.
Schlange 221.
Schlangenkühlapparat, verbesserter 229.
Schlangenverdampfer 254.
Schlauchfilter 321, 322.
Schleifapparate 267.
Schleifbetriebe 84.
Schleifgänge 267, 270.
Schleifsteine 268.
Schleudermühlen 6, 22, 27.
Schleudermühlenanlage 79, 80.
Schleudern 4.
Schleudervorrichtungen 2, 256.
Schlieren 123.
Schneckentransporteure 101.
Schneiderscher Dekantierapparat 326, 327.
Schnellfilter 324, 325.
Schnurrsiebe 40.
Schraubenmühle 6.
Schraubenmühlen 5, 6, 60.
Schraubenmühle von Krupp 61.
Schrenzensystem 144.
Schrot 5.
Schroten 5.
Schrumpfen 355.
Schüttelsieb von Gläser 135.
Schüttelsiebe 134.
Schütteltransportrinne 106.
Schütteltransportrinnen 105.
Schüttelrümpfe 46.
Schüttelzeuge 69.
Schwingeförderrinne 104, 105.
Segmente 56.
Seidengaze 77.
Seiferts Batterie Extraktionsapparat 201, 202.
Seilbahnen 101.
Selbsttätige Mischmaschine 124, 125.
Separator 159.
Separator von Laval 163.
Setzkasten 266.
Sieb- und Mischmaschine 129, 130.
Siebroste 46.
Siebtrommeln 40, 79.
Siebvorrichtungen 5, 77.
Sohlen 32.
Speiseapparat 79.
Speiseapparate 46.
Spreader 295.
Spreiter 295.
Stahlkugeln 51.
Stampfen 6.
Stampfwerk 31.
— einfaches 31.
— nach kalifornischem System 32.
Stärkezentrifugen 256.
Staubabsauger 82.
Staubbildung 79.
Staubfilter 87.
Staubfiltrieranlage 87.
Staubig 313.
Staubkollektor 88, 89.
Staubkollektoren 81.
Staubreinigung 88.
Staubsammler 81, 87.
Steinbrecher mit Sortiertrommel 11, 14.
Steinbrechmaschine von Gläser 10, 11.
Steinbrechmaschinen 5, 10.
Stempelschuhe 32.
Stoffmühle 276.
Stoffmühlen 272, 273.
Stoffmühlkasten 273.
Stoffmühlwalze 274.
Streichmaschine 299, 300.
Streichmaschine von Cumming & Guiball 298.
Streichmaschine von Hancok 299.
Streichmesser 295.
Sublimation 219.

Tablettenpresse 399, 400.
Taschen 252.
— heizbare 253.
Teigkomprimiermaschine 398.
Teller 35, 145.
Tellermaschine 142, 145.
Tellermaschinen 145.
Tongefäße 309.
Topfpresse 170.
— hydraulische 170.
Transport von Säuren, Laugen 117.
Transportrinne 103, 104.
Transportvorrichtungen 2, 98.
— für Flüssigkeiten 99.
— — Gase 99.
Treppenartig gelagerte Siebtrommeln 78.
Trichtermühle 143.
Trichtermühlen 142.
„Triumph", Zerkleinerungsmaschine 75.
Trockenanlage von Fellner & Ziegler 369.
— mit Gegenstrom-Feuerluftheizung, 371, 372.
— Trockenanlage, kontinuierliche 369.
— theoretische Anforderungen 357.
— mit kontinuierlicher Trocknung 367, 368.
Trockenanlagen 356.
— von Körting 369.
Trockenapparat von Guippert 378, 379.
— rotierender 363.
— — von Paßburg 364.
Trockeneinrichtung 359.
— für wasserdichte Überzüge 387.
Trockengut 354.
Trockenhaus 390, 391.
Trockenprozeß 352.
Trockenprozeß, verstärkter 380.
Trockenraum 360, 377.
Trockentrommel 360, 364, 365.
Trockenvorrichtung, einfache 357, 359.
Trockenvorrichtungen 2, 352.
— (Kalander) 284.
Trommelapparat 25.
Trommelapparate 24.

Trommelfutter 63.
Trommelmühle von Reichelt 63.
Trocknen 352.
Trocknen breiiger Massen 354.
Trocknungsprozeß 356.

Universalextrakteur von Lindner & Merz 205, 206.
Universalfüllmaschine 401.
Universal-Zerkleinerungsmaschine „Triumph" 75.
Ununterbrochene Destillation 235.
Untenentleerungszentrifugen 260, 261.
Untenentleerungszentrifugen 256.
Ures Filter 319.

Vakuum-Trockenapparat 365, 366.
Ventilationsvorrichtungen 81.
Ventilatoren 355.
Verbesserter Schlangenkühlapparat 228, 229.
Verbesserte Wärmepfanne 385, 386.
Verdampfapparat 243, 245.
Verdampfer 406.
Verdampfung 245, 246.
Verdampfverfahren 244.
Verflüchtigung 219.
Verschließbare Filtervorrichtung 318.
Verstärkter Trockenprozeß 380.
Vierwalzenreibmaschine 147.
Vierwalzige Broveusen 155.
Viktoria-Staubkollektor 88.
Viskosität 347.
Viskositätsgrade 119.
Voelters Holzschleifapparat 269.
Vollmarsches Schnellfilter 324, 325.
Vollständige Durchtränkung 283.
Vorpresse für Ölfrucht 181, 182.
Vorrichtung zum Hängen 391.
— Vorrichtung von Cumming & Guibal 296.
Vorzerkleinern 5.
Vorzerkleinerung 10, 46.

Walze 273.
Walzenmühle von Brinck & Hübner 29.
Walzenmühle für Ölsamen 93.
Walzenmühlen 5, 6.
Walzenquetschwerk 91.
Walzenquetschwerke 90.
Walzenstuhl 189.
Walzmaschinen 147.
Walzwerk, kalifornisches 29, 30.
Wärmebottich 387, 388.
Wärmepfanne 189, 385.
— einfache 385.
— verbesserte 385, 386.
Wärmepfannen für Ölsaaten 384.
Waschapparat 247.
Wasserdestillierapparat mit Dampfbetrieb 222.
— für direkte Feuerung 221, 222.
Wasserfilter von Gutmann 340, 341.
Wasserverschluß 312.
Wasserzentrifugen 257.
Wechselextraktionsapparat, schematische Darstellung 194.
— 196.
Windseparation 51.
Windseparatoren 17.
Wölfe 82.
Wurzelschneidmaschine 96, 97.

Zemsch's Eismaschine 409, 410.
— Füllmaschine 401.
Zentrifugalemulsoren 257.
Zentrifugaltrockenmaschinen 256.
Zentrifugalverdampfapparat 243, 245.
Zentrifugalvorrichtung 56.
Zentrifugen mit Hartgummibekleidung 259.
Zentrifuge von Haubold 259.
— mit herausheb barem Kessel 258.
Zentrifugen 256.
Zentrifugieren 353.
Zerfaserungsvorrichtungen 2, 266.
Zerkleinerung 46.
Zerkleinerungsfähigkeit 3.
Zerkleinerungsvorrichtungen 2, 3.
Zerstäubungsapparat 293.
Zerstäubungsvorrichtung 292.
Zuführungsapparate 25.
Zweiseitige Appretur 284.
Zwillingskomprimiermaschine 394, 395.
Zwischenmaschinen 21.
Zyklone 87.
Zylinderreibmaschine von Palmié 148, 150, 151.

A. Hartleben's

Chemisch-technische BIBLIOTHEK

=284=

Die

mechanischen Vorrichtungen

der

chemisch-technischen Betriebe.

306337

A. Hartleben's Verlag, Wien und Leipzig.

A. Hartleben's Chemisch-technische Bibliothek.

In zwanglosen Bänden. — Mit vielen Illustrationen. — Jeder Band einzeln zu haben.

In eleganten Ganzleinwandbänden, pro Band 90 *h* = 80 Pf. Zuschlag.

I. Band. **Die Ausbrüche, Sekte und Südweine.** Vollständige Anleitung zur Bereitung des Weines im allgemeinen, zur Herstellung aller Gattungen Ausbrüche, Sekte, spanischer, französischer, italienischer, griechischer, ungarischer, afrikanischer und asiatischer Weine und Ausbruchweine, nebst einem Anhange, enthaltend die Bereitung der Strohweine, Rosinen-, Hefen-, Kunst-, Beeren- und Kernobstweine. Von Karl Maier. Vierte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 15 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 40 *h* = 2 M. 25 Pf.

II. Band. **Der chemisch-technische Brennereileiter. Populäres Handbuch der Spiritus- und Preßhefe-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Erzeugung von Spiritus und Preßhefe aus Kartoffeln, Kukuruz, Korn, Gerste, Hafer und Melasse; mit besonderer Berücksichtigung der neuen Spiritus-Steuergesetze. Von Ed. Eidherr (früher von Alois Schönberg). Vierte, vollst. umgearb. Aufl. Mit 91 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

III. Band. **Die Likör-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Herstellung aller Gattungen von Likören, Cremes, Huiles, gewöhnlicher Liköre, Aquavite, Fruchtbranntweine (Ratafias), des Rums, Arraks, Kognaks, der Punschessenzen, der gebrannten Wässer auf warmem und kaltem Wege sowie der zur Likör-Fabrikation verwendeten ätherischen Öle, Tinkturen, Essenzen, aromatischer Wässer, Farbstoffe und Früchtenessenzen. Von August Gaber. Achte, verm. und verb. Aufl. Mit 17 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

IV. Band. **Die Parfümerie-Fabrikation.** Vollständige Anleitung zur Darstellung aller Taschentuch-Parfüms, Riechsalze, Riechpulver, Räucherwerke, aller Mittel zur Pflege der Haut, des Mundes und der Haare, der Schminken, Haarfärbemittel und aller in der Toilettekunst verwendeten Präparate, nebst einer ausführlichen Schilderung der Riechstoffe 2c. 2c. Von Dr. chem. George William Askinson. Fünfte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 35 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

V. Band. **Die Seifen-Fabrikation.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die vollständige Anleitung zur Darstellung aller Arten von Seifen im kleinen wie im Fabriksbetriebe mit besonderer Rücksichtnahme auf warme und kalte Verseifung. Von Friedr. Wiltner, Seifenfabrikant. Fünfte Aufl. Mit 37 erläut. Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

VI. Band. **Die Bierbrauerei und die Malzextrakt-Fabrikation.** Eine Darstellung aller in den verschiedenen Ländern üblichen Braumethoden zur Bereitung aller Biersorten sowie der Fabrikation des Malzextraktes und der daraus herzustellenden Produkte. Von Herm. Rüdinger. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 33 erläut. Abb. 31 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

VII. Band. **Die Zündwaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Zündhölzchen, Zündkerzchen, Zigarrenzünder und Zündlunten, der Fabrikation der Zündwaren mit Hilfe von amorphem Phosphor und gänzlich phosphorfreier Zündmassen sowie der Fabrikation des Phosphors. Von Josef Freitag. Zweite Aufl. Mit 28 erläut. Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

VIII. Band. **Die Beleuchtungsstoffe und deren Fabrikation.** Eine Darstellung aller zur Beleuchtung verwendeten Materialien tierischen und pflanzlichen Ursprunges, des Petroleums, des Stearins, der Teeröle, des Paraffins und des Acetylens 2c. Von Eduard Perl, Chemiker. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 24 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

IX. Band. **Die Fabrikation der Lacke, Firnisse, Buchdrucker-Firnisse und des Siegellackes.** Handbuch für Praktiker. Enthaltend die ausführliche Beschreibung zur Darstellung aller Arten des Dicköles sowie die vollständige Anleitung zur Fabrikation des Siegellackes und Siegelwachses, der flüchtigen (geistigen) und fetten Firnisse, Buchdrucker-Firnisse, Lacke, Resinatlacke, Asphaltlack und Siccative. Von Erwin Andres. Fünfte Aufl. Mit 33 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

X. Band. **Die Essig-Fabrikation.** Eine Darstellung der Essigfabrikation nach den ältesten und neueren Verfahrungsweisen, der Schnell-Essigfabrikation, der Bereitung von Eisessig und reiner Essigsäure aus Holzessig. Von Dr. Josef Berych. Vierte, erw. u. verb. Aufl. Mit 24 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XI. Band. **Die Feuerwerkerei oder die Fabrikation der Feuerwerkskörper.** Eine Darstellung der gesamten Pyrotechnik, enthaltend die vorzüglichsten Vorschriften zur Anfertigung sämtlicher Feuerwerksobjekte, als aller Arten von Leuchtfeuern, Sternen, Leuchtkugeln, Raketen, der Luft- und Wasser-Feuerwerke sowie einen Abriß der für den Feuerwerker wichtigen Grundlehren der Chemie. Von August Eschenbacher. Dritte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 51 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

XII. Band. **Die Meerschaum- und Bernsteinwaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange über die Erzeugung hölzerner Pfeifenköpfe. Enthaltend: Die Fabrikation der Pfeifen und Zigarrenspitzen; Erzeugung von Kunstmeerschaum (Masse oder Massa). Von G. M. Raufer. Mit 5 Tafeln (Abb.). 10 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

XIII. Band. **Die Fabrikation der ätherischen Öle.** Anleitung zur Darstellung der ätherischen Öle nach den Methoden der Pressung, Destillation, Extraktion, Deplacierung, Maceration und Absorption. Von Dr. chem. George Williams Askinson. Dritte, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 37 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XIV. Band. **Die Photographie oder die Anfertigung von bildlichen Darstellungen auf künstlichem Wege.** Als Lehr- u. Handbuch von praktischer Seite bearb. u. herausg. von Julius Krüger. Zweite Aufl. gänzlich neu bearb. von Ph. C. Jaroslav Husnik. Mit 59 Abb. 33 Bg. 8°. Geh. 8 *K* = 7 M. 20 Pf.

XV. Band. **Die Leim- und Gelatine-Fabrikation.** Eine auf praktische Erfahrung begründete, allgemeinverständliche Darstellung dieses Industriezweiges in seinem ganzen Umfange. Von F. Dawidowsky. 2te Aufl. Mit 27 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

A. Hartleben's Verlag in Wien und Leipzig.

XVI. Band. **Die Stärke-Fabrikation und die Fabrikation des Traubenzuckers.** G
populäre Darstellung der Fabrikation aller im Handel vorkommenden Stärkesorten, als der Kartof
Weizen-, Mais-, Reis-, Arrow-root-Stärke, der Tapioca usw.; der Wasch- und Toilettestärke und
16 künstlichen Sago, die Herstellung des Klebers und der Fabrikation des Dextrins, Stärkegummis, Trau
zuckers, Kartoffelmehles- und der Zuckercouleur. Von Felix Rehwald. Dritte, sehr verm. u. verb. A
Mit 40 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XVII. Band. **Die Tinten-Fabrikation** und die Herstellung der Hektographen und H
graphiertinten: die Fabrikation der Tusche, der Tintenstifte, der Stempeldruckfarben sowie des Waschbla
Ausführliche Darstellung der Anfertigung aller Schreib-, Kontor-, Kopier- und Hektographiertinten,
17 farbigen und sympathetischen Tinten, der chinesischen Tusche, lithographischen Stifte und Tinten, un
löschlichen Tinten z. Zeichnen der Wäsche, der Hektographiermassen, der Farben für Schreibmaschinen.
Siegmund Lehner. Fünfte, sehr verm. u. verb. Aufl. Mit 3 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3

XVIII. Band. **Die Fabrikation der Schmiermittel, der Schuhwichse und Le
lchmiere.** Darstellung aller bekannten Schmiermittel, als: Wagenschmiere, Maschinenschmiere,
Schmieröle für Näh- und andere Arbeitsmaschinen und der Mineralschmieröle, Uhrmacheröle; ferner
18 Schuhwichse, Lederlacke, des Degras und Lederschmiere für alle Gattungen von Leder. Von Rich
Brunner. Fünfte Aufl. Mit 10 erläut. Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 40 *h* = 2 M. 25 Pf.

XIX. Band. **Die Lohgerberei oder die Fabrikation des lohgarn Leders.** Ein Hand
19 für Lederfabrikanten. Von Ferdinand Wiener, Lederfabrikant. Zweite, sehr verm. u. verb. A
Mit 48 Abb. 37 Bg. 8°. Geh. 8 *K* = 7 M. 20 Pf.

XX. Band. **Die Weißgerberei, Sämischgerberei und Pergament-Fabrikation.**
Handbuch für Lederfabrikanten. Enthaltend die ausführliche Darstellung der Fabrikation des weißg
Leders nach allen Verfahrungsweisen, des Glacéleders, Seifenleders usw.; der Sämischgerberei,
20 Fabrikation des Pergamentes und der Lederfärberei, mit besonderer Berücksichtigung der neuesten Fortsch
auf dem Gebiete der Lederindustrie. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. u. verb. A
Mit 20 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

XXI. Band. **Viktor Joclés Chemische Bearbeitung der Schafwolle** oder das Färl
21 Waschen und Bleichen der Wolle. Zu zweiter, vollst. umgearb. und stark verm. Aufl. neu herausg.
W. Zänker. Mit 34 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

XXII. Band. **Das Gesamtgebiet des Lichtdruckes**, die Emailphotographie und anderwei
22 Vorschriften zur Umkehrung der negativen und positiven Glasbilder. Bearbeitet von J. Husnik. Vie
verm. Aufl. Mit 41 Abb. u. 7 Tafeln. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

XXIII. Band. **Die Fabrikation der Konserven und Kanditen.** Vollständige Darstell
aller Verfahren der Konservierung für Fleisch, Früchte, Gemüse, der Trockenfrüchte, der getrockneten Gem
23 Marmeladen, Fruchtsäfte usw. und der Fabrikation aller Arten von Kanditen. Von A. Hausr
Dritte, verb. und verm. Aufl. Mit 23 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

XXIV Band. **Die Fabrikation des Surrogatkaffees und des Tafelsenfes.** Enthalte
Die ausführliche Beschreibung der Zubereitung des Kaffees und seiner Bestandteile: der Darstellung
24 Kaffeesurrogate aus allen hierzu verwendeten Materialien und die Fabrikation aller Gattungen Tafelsen
Von K. Lehmann. Zweite Aufl. Mit 21 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

XXV. Band. **Die Kitte und Klebemittel.** Ausführliche Anleitung zur Darstellung
Arten von Kitten und Klebemitteln für Glas, Porzellan, Metalle, Leder, Eisen, Stein, Holz, Wasserleitun
25 und Dampfröhren sowie der Öl-, Harz-, Kautschuk-, Guttapercha-, Kasein-, Leim-, Wasserglas-, Glycer
Kalk-, Gips-, Eisen- und Zinkkitte, des Marineleims, der Zahnkitte, Zeodeliths und der zu spezie
Zwecken dienenden Kitte und Klebemittel. Von Siegmund Lehner. Sechste, sehr verm. u. verb. A
11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

XXVI. Band. **Die Fabrikation der Knochenkohle und des Tieröles.** Eine Anleit
26 zur rationellen Darstellung der Knochenkohle oder des Spodiums und der plastischen Kohle, der
wertung aller sich hierbei ergebenden Nebenprodukte. Von Wilhelm Friedberg. Mit 13
14 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XXVII. Band. **Die Verwertung der Weinrückstände.** Praktische Anleitung zur rationel
Verwertung von Weintrester, Weinhefe (Weinlager, Gelager und Weinstein). Mit einem Anhang:
27 Erzeugung von Kognak und Weinsprit aus Wein. Von Antonio dal Piaz. Dritte, vollst. umge
Aufl. Mit 30 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

XXVIII. Band. **Die Alkalien.** Darstellung der Fabrikation der gebräuchlichsten Kali-
Natronverbindungen, der Soda, Pottasche, des Salzes, Salpeters, Glauberzalzes, Wasserglases, Chromka
28 Blutlaugensalzes, Weinsteines, Laugensteines usf., deren Anwendung und Prüfung. Von Dr. S. P
Zweite, verb. Aufl. Mit 57 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

XXIX. Band. **Die Bronzewaren-Fabrikation.** Anleitung zur Fabrikation von Bronzewa
aller Art, Darstellung ihres Gusses und Behandelns nach demselben, ihrer Färbung und Vergoldu
29 des Bronzierens überhaupt, nach den älteren sowie bis zu den neuesten Verfahrungsweisen.
Ludw. Müller. Zweite Aufl. Mit 31 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XXX. Band. **Vollständiges Handbuch der Bleichkunst** oder theoretische und praktis
Anleitung zum Bleichen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Wolle, Seide, Jute, Chinagras und Rahe
sowie der daraus gesponnenen Garne und gewebten oder gewirkten Stoffe und Zeuge. Nebst
30 Anhange über zweckmäßiges Bleichen von Schmuckfedern, Schweinsborsten, Tierfellen, Knochen, E
Wachs und Talg, Hadern (Lumpen), Papier, Stroh, Badeschwämmen, Schellack und Guttaper
E. Joclét. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 56 Abb. u. 1 Tafel. 24 Bg. 8°. Geh. 5 K 60

XXXI. Band. **Die Fabrikation von Kunstbutter, Sparbutter und Butterine.** Eine Darstellung der Bereitung der Ersatzmittel der echten Butter nach den besten Methoden. Von Viktor Lang. Dritte Aufl. Mit 21 Abb. 10 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M 80 Pf.

XXXII. Band. **Die Natur der Ziegeltone und die Ziegel-Fabrikation der Gegenwart.** Handbuch für Ziegeltechniker, technische Chemiker, Bau- und Maschineningenieure, Industrielle und Landwirte. Von Dr. Hermann Zwick. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 106 Abb. 36 Bg. 8° Geh. 9 *K* 20 *h* = 8 M. 30 Pf.

XXXIII. Band. **Die Fabrikation der Mineral- und Lackfarben.** Enthaltend: Die Anleitung zur Darstellung aller künstlichen Maler- und Anstreicherfarben, der Email-, Ruß- und Metallfarben. Von Dr. Josef Bersch. Zweite Aufl. Mit 43 Abb. 42 Bg. 8°. Geh. 8 *K* 40 *h* = 7 M. 60 Pf.

XXXIV. Band. **Die künstlichen Düngemittel.** Darstellung der Fabrikation des Knochen-, Horn-, Blut-, Fleischmehles, der Kalidünger, des schwefelsauren Ammoniaks, der verschiedenen Arten Superphosphate, der Thomasschlacke, der Poudrette usf. sowie Beschreibung des natürlichen Vorkommens der konzentrierten Düngemittel. Von Dr. S. Pick. Dritte, verb. u. verm. Aufl. Mit 34 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

XXXV. Band. **Die Zinkogravure** oder das Ätzen in Zink zur Herstellung von Druckplatten aller Art, nebst Anleitung zum Ätzen in Kupfer, Messing, Stahl und andere Metalle. Von Julius Krüger. Dritte Aufl. Mit 11 Abb. und 7 Tafeln. 15 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XXXVI. Band. **Medizinische Spezialitäten.** Eine Sammlung aller bis jetzt bekannten und untersuchten medizinischen Geheimmittel mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Dritte Aufl. Vollst. neu bearb. von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 19 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

XXXVII. Band. **Die Koloristik der Baumwolle auf Garne und Gewebe mit besonderer Berücksichtigung der Türkischrotfärberei.** Ein Lehr- und Handbuch für Interessenten dieser Branchen. Von Karl Romen. Mit 6 Abb. 24 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

XXXVIII. Band. **Die Galvanoplastik.** Ausführliches Lehrbuch der Galvanoplastik und Galvanostegie nach den neuesten theoretischen Grundsätzen und praktischen Erfahrungen bearbeitet. Von Julius Weiß. Vierte, völlig umgearb., verm. u. verb. Aufl. von F. J. Bachmann. Mit 61 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

XXXIX. Band. **Die Weinbereitung und Kellerwirtschaft.** Populäres Handbuch für Weinproduzenten, Weinhändler und Kellermeister. Von Antonio dal Piaz. Vierte, umgearb. u. verm. Aufl. Mit 72 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

XL. Band. **Die technische Verwertung des Steinkohlenteeres.** Nebst einem Anhange: Über die Darstellung des natürlichen Asphalteeres und Asphaltmastix aus den Asphaltsteinen und bituminösen Schiefern sowie Verwertung der Nebenprodukte. Von Dr. Georg Thenius. Zweite, verb. Aufl. Mit 31 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

XLI. Band. **Die Fabrikation der Erdfarben.** Enthaltend: Die Beschreibung aller natürlich vorkommenden Erdfarben, deren Gewinnung und Zubereitung. Von Dr. Josef Bersch. Zweite Aufl. Mit 19 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XLII. Band. **Desinfektionsmittel** oder Anleitung zur Anwendung der praktischesten und besten Desinfektionsmittel, um Wohnräume, Krankensäle, Stallungen, Transportmittel, Leichenkammern, Schlachtfelder usw. zu desinfizieren. Von Wilhelm Heckenast. 13 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

XLIII. Band. **Die Heliographie** oder: Eine Anleitung zur Herstellung druckbarer Metallplatten aller Art, sowohl für Halbtöne als auch für Strich- und Kornmanier, ferner die neuesten Fortschritte im Pigmentdruck und Woodbury-Verfahren (oder Reliefdruck), nebst anderweitigen Vorschriften. Bearbeitet von F. Husnik, k. k. Professor in Prag. Zweite, vollst. neu bearb. Aufl. Mit 6 Illustrationen und 5 Tafeln. 15 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

XLIV. Band. **Die Fabrikation der Anilinfarbstoffe** und aller anderen aus dem Teer darstellbaren Farbstoffe (Phenyl-, Naphthalin-, Anthracen- und Resorzinfarbstoffe) und deren Anwendung in der Industrie. Von Dr. Josef Bersch. Mit 15 Abb. 35 Bg. 8°. Geh. 7 *K* 20 *h* = 6 M. 50 Pf.

XLV. Band. **Chemisch-technische Spezialitäten und Geheimnisse,** mit Angabe ihrer Zusammensetzung nach den bewährtesten Chemikern. Von C. F. Capaun-Karlowa. Vierte, vollst. umgearb. Aufl. Zusammengestellt von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 20 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

XLVI. Band. **Die Woll- und Seidendruckerei in ihrem ganzen Umfange.** Ein prakt. Hand- und Lehrbuch für Druckfabrikanten, Färber und techn. Chemiker. Enthaltend: Das Drucken der Wollen-, Halbwollen- und Halbseidenstoffe, der Wollengarne und seidenen Zeuge. Von Viktor Joclét. Mit 54 Abb. u. 4 Tafeln. 37 Bg. 8°. Geh. 7 *K* 20 *h* = 6 M. 50 Pf.

XLVII. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers,** enthaltend: Die Erzeugung des Brotzuckers, des Rohzuckers, die Herstellung von Raffinade- und Kandiszucker, nebst einem Anhange über die Verwertung der Nachprodukte und Abfälle 2c. Von Richard v. Regner. Mit 21 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

XLVIII. Band. **Farbenlehre.** Für die praktische Anwendung in den verschiedenen Gewerben und in der Kunstindustrie, bearb. von Alwin v. Wouwermans. Zweite, verm. Aufl. Mit 7 Abb. 1 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 40 *h* = 2 M. 25 Pf.

IL. Band. **Vollständige Anleitung zum Formen und Gießen** oder genaue Beschreibung *er in den Künsten und Gewerben dafür angewandten Materialien und deren Behandlung behufs Dar- ung von Gipsfiguren, Stuccatur-, Ton-, Zement- und Steingutwaren sowie beim Guß von Statuen, ten und den in der Messing-, Zink-, Blei- und Eisengießerei vorkommenden Gegenständen. Von ard Uhlenhuth. Vierte, verm. u. verb. Aufl. Mit 17 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.*

L. Band. **Die Bereitung der Schaumweine**, mit besonderer Berücksichtigung der französi
Champagnerfabrikation. Von A. v. Regner. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 45 Abb. 18 Bg
Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

LI. Band. **Kalk und Luftmörtel.** Auftreten und Natur des Kalksteines, das Brennen
selben und seine Anwendung zu Luftmörtel. Von Dr. Hermann Zwick. Mit 30 Abb. 15 Bg
Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

LII. Band. **Die Legierungen.** Enthaltend die Darstellung sämtlicher Legierungen, Amal
und Lote für die Zwecke aller Metallarbeiter. Zweite, sehr erweit. Aufl. Von A. Krupp. Mit 15
26 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

LIII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der vorzüglichsten Nahru
und Genußmittel, deren Vorkommen und Beschaffenheit in gutem und schlechtem Zustande sowie
Verfälschungen u. deren Erkennung. Von C. F. Capaun-Karlowa. 10 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* =

LIV. Band. **Die Photokeramik**, das ist die Kunst, photographische Bilder auf Porzellan, Er
Glas, Metall usw. einzubrennen. Von Jul. Krüger. Nach dem Tode des Verfassers neu bearb.
Jakob Husnik. Zweite, verm. Aufl. Mit 21 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

LV. Band. **Die Harze und ihre Produkte.** Deren Abstammung, Gewinnung und techn
Verwertung. Nebst einem Anhange: Über die Produkte der trockenen Destillation des Harzes oder
phoniums; das Kamphin, das schwere Harzöl, das Codöl und die Bereitung von Wagenfett und Maschinen
aus den schweren Harzölen sowie die Verwendung derselben zur Leuchtgaserzeugung. Von Dr. G. Then
Zweite, verb. Aufl. Mit 47 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LVI. Band. **Die Mineralsäuren.** Nebst einem Anhange: Der Chlorkalk und die Ammo
verbindungen. Darstellung der Fabrikation von schwefliger Säure, Schwefel-, Salz-, Salpeter-, Kohl
Arsen-, Bor-, Phosphor-, Blausäure, Chlorkalk und Ammoniakalzen, deren Untersuchung und Anwend
Von Dr. E. Pick. Mit 28 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

LVII. Band. **Wasser und Eis.** Eine Darstellung der Eigenschaften, Anwendung und Reinig
des Wassers für industrielle und häusliche Zwecke und der Aufbewahrung, Benutzung und künstli
Darstellung des Eises. Von Friedrich Ritter. Mit 35 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

LVIII. Band. **Hydraulischer Kalk und Portlandzement** nach Rohmaterialien, physikali
und chemischen Eigenschaften, Untersuchung, Fabrikation und Wertstellung unter besonderer Rücksicht
den gegenwärtigen Stand der Zementindustrie. Von Dr. H. Zwick. Zweite Aufl. Mit 50 Abb. 22
8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

LIX. Band. **Die Glasätzerei für Tafel- und Hohlglas, Hell- und Mattätzere
ihrem ganzen Umfange.** Alle bisher bekannten und viele neue Verfahren enthaltend; mit beson
Berücksichtigung der Monumental-Glasätzerei. Von J. B. Miller. Dritte Aufl. Mit 14 Abb. 9 Bg.
Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

LX. Band. **Die explosiven Stoffe**, ihre Geschichte, Fabrikation, Eigenschaften, Prüfung
praktische Anwendung in der Sprengtechnik. Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite, gänzlich umgearb.
Mit 67 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

LXI. Band. **Handbuch der rationellen Verwertung, Wiedergewinnung und
arbeitung von Abfallstoffen jeder Art.** Von Dr. Theodor Koller. Zweite, vollst. umgearb.
verb. Aufl. Mit 22 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

LXII. Band. **Kautschuk und Guttapercha.** Eine Darstellung der Eigenschaften und
Verarbeitung des Kautschuks und der Guttapercha auf fabriksmäßigem Wege, der Fabrikation
vulkanisierten und gehärteten Kautschuks, der Kautschuk- und Guttaperchakompositionen, der wasserdic
Stoffe, elastischen Gewebe usw. Von Raimund Hoffer. Zweite, verm. und verb. Aufl. Mit 15
17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXIII. Band. **Die Kunst- und Feinwäscherei in ihrem ganzen Umfange.** Enthalte
Die chemische Wäsche, Fleckenreinigungskunst, Kunstwäscherei, Hauswäscherei, die Strohhutbleicherei
-färberei, Handschuhwäscherei und -färberei 2c. Von Viktor Joclet. Dritte Aufl. Mit 28
15 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

LXIV. Band. **Grundzüge der Chemie in ihrer Anwendung auf das praktische Leb
Für Gewerbetreibende und Industrielle im allgemeinen sowie für jeden Gebildeten. Von P
Dr. Willibald Artus. Mit 24 Abb. 34 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

LXV. Band. **Die Fabrikation der Emaille und das Emaillieren.** Anleitung zur
stellung aller Arten Emaille für technische und künstlerische Zwecke und zur Vornahme des Emaillier
auf praktischem Wege. Von Paul Randau. Dritte Aufl. Mit 16 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* =

LXVI. Band. **Die Glas-Fabrikation.** Eine übersichtliche Darstellung der gesamten G
industrie mit vollständiger Anleitung zur Herstellung aller Sorten von Glas und Glaswaren.
Raimund Gerner. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 65 Abb. 24 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 5

LXVII. Band. **Das Holz und seine Destillationsprodukte.** Über die Abstammung
das Vorkommen der verschiedenen Hölzer. Über Holz, Holzschleifstoff, Holzcellulose, Holzimprägnier
und Holzkonservierung, Meiler- und Retortenverkohlung, Holzessig und seine technische Verarbeitu
Holzteer und seine Destillationsprodukte, Holzteerpech und Holzkohlen nebst einem Anhange: Über
erzeugung aus Holz. Von Dr. Georg Thenius. Zweite, verb. u. verm. Aufl. Mit 42 Abb.
8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

LXVIII. Band. ***Die Marmorierkunst.*** Ein Lehr-, Hand- und Musterbuch für Buchbind
Buntpapierfabriken und verwandte Geschäfte. Von J. Ph. Boeck. Zweite, vollst. umgearb. u
Aufl. Mit 44 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

LXIX. Band. **Die Fabrikation des Wachstuches,** des amerikanischen Ledertuches, des Wachstaffets, der Maler- und Zeichenleinwand sowie die Fabrikation des Teertuches, der Dachpappe und die Darstellung der unverbrennlichen und gegerbten Gewebe. Von R. Eßlinger. Mit 11 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

LXX. Band. **Das Celluloid,** seine Rohmaterialien, Fabrikation, Eigenschaften und technische Verwendung. Von Dr. Fr. Böckmann. Zweite, gänzlich umgearb. Aufl. Mit 45 Abb. 10 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

LXXI. Band. **Das Ultramarin und seine Bereitung** nach dem jetzigen Stande dieser Industrie. Von C. Fürstenau. Mit 25 Abb. 7 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

LXXII. Band. **Petroleum und Erdwachs.** Darstellung der Gewinnung von Erdöl und Erdwachs (Ceresin), deren Verarbeitung auf Leuchtöle und Paraffin sowie aller anderen aus denselben zu gewinnenden Produkte, mit einem Anhang, betreffend die Fabrikation von Photogen, Solaröl und Paraffin aus Braunkohlenteer. Mit besonderer Rücksichtnahme auf die aus Petroleum dargestellten Leuchtöle, deren Aufbewahrung und technische Prüfung. Von Arthur Burgmann. Zweite, verb. und erw. Aufl. Mit 23 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXXIII. Band. **Das Löten und die Bearbeitung der Metalle.** Eine Darstellung aller Arten von Lot, Lötmitteln und Lötapparaten sowie der Behandlung der Metalle während der Bearbeitung. Von Edmund Schlosser. Zweite, sehr verm. u. erw. Aufl. Mit 25 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

LXXIV. Band. **Die Gasbeleuchtung im Haus und die Selbsthilfe des Gaskonsumenten.** Praktische Anleitung zur Herstellung zweckmäßiger Gasbeleuchtungen mit Angabe der Mittel, eine möglichst große Gasersparnis zu erzielen. Von A. Müller. Mit 84 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

LXXV. Band. **Die Untersuchung der im Handel und Gewerbe gebräuchlichsten Stoffe** einschl. der Nahrungsmittel). Von Dr. S. Pick. Mit 16 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

LXXVI. Band. **Das Verzinnen, Verzinken, Vernickeln, Verstählen** und das Überziehen von Metallen mit anderen Metallen überhaupt. Eine Darstellung praktischer Methoden zur Anfertigung aller Metallüberzüge aus Zinn, Zink, Blei, Kupfer, Silber, Gold, Platin, Nickel, Kobalt und Stahl sowie der Patina, der oxydierten Metalle und der Bronzierungen. Von Friedrich Hartmann. Vierte, verb. Aufl. Mit 3 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

LXXVII. Band. **Kurzgefaßte Chemie der Rübensaftreinigung.** Von W. Sykora und F. Schiller. 19 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXXVIII. Band. **Die Mineralmalerei.** Neues Verfahren zur Herstellung witterungsbeständiger Wandgemälde. Von A. Keim. 6 Bg. 8°. Geh. 2 *K* = 1 M. 80 Pf.

LXXIX. Band. **Die Schokolade-Fabrikation.** Eine Darstellung der verschiedenen Verfahren zur Anfertigung aller Sorten Schokoladen, der hierbei in Anwendung kommenden Materialien und Maschinen. Von Ernst Saldau. Mit 34 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXXX. Band. **Die Brikett-Industrie und die Brennmaterialien.** Eine Darstellung der Eigenschaften der festen, flüssigen und gasförmigen Heizstoffe, wie Holz, Torf, Braunkohle, Koks, Erdöl und Spiritus, Wassergas, Halbwassergas und Generatorgas, der Aufbereitung und Brikettierung der Braun- und Steinkohle und der Untersuchung der Heizstoffe und der Feuerungsanlagen. Von Dr. Friedrich Fünemann. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 67 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

LXXXI Band. **Die Darstellung des Eisens** und der Eisenfabrikate. Handbuch für Hüttenleute und sonstige Eisenarbeiter, für Techniker, Händler mit Eisen und Metallwaren, für Gewerbe- und Fachschulen 2c. Von Eduard Japing. Mit 73 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXXXII. Band. **Die Lederfärberei und die Fabrikation des Lackleders.** Ein Handbuch für Lederfärber und Lackierer. Anleitung zur Herstellung aller Arten von farbigem Glacéleder nach dem Anstreich- und Tauchverfahren sowie mit Hilfe der Teerfarben, zum Färben von schwedischem, sämischgarem und lohgarem Leder, zur Saffian-, Korduan-, Chagrinfärberei 2c. und zur Fabrikation von schwarzem und färbigem Lackleder. Von Ferdinand Wiener. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 16 Abb. 5 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

LXXXIII. Band. **Die Fette und Öle.** Darstellung der Gewinnung und der Eigenschaften aller Fette, Öle und Wachsarten, der Fett- und Ölraffinerie und der Kerzenfabrikation. Von Friedrich Thalmann. Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 41 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

LXXXIV. Band. **Die Fabrikation der moussierenden Getränke.** Praktische Anleitung zur Fabrikation aller moussierenden Wässer, Limonaden, Weine 2c. und gründliche Beschreibung der hierzu nötigen Apparate. Von Dr. E. Luhmann. Dritte Aufl. des in erster Aufl. von Oskar Meitz verfaßten Werkes. Mit 31 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

LXXXV. Band. **Gold, Silber und Edelsteine.** Handbuch für Gold-, Silber-, Bronzearbeiter und Juweliere. Vollständige Anleitung zur technischen Bearbeitung der Edelmetalle. Von A. Wagner. Zweite Aufl. Mit 14 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXXXVI. Band. **Die Fabrikation der Äther und Grundessenzen.** Die Äther, Fruchtäther, Fruchtessenzen, Fruchtextrakte, Fruchtsirupe, Tinkturen zum Färben und Klärungsmittel. Von Dr. Th. Horatius. Zweite, vollst. neu bearb. und erw. Aufl. Von August Gaber. Mit 14 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

LXXXVII. Band. **Die technischen Vollendungsarbeiten der Holzindustrie,** das Schleifen, Beizen, Polieren, Lackieren, Anstreichen und Vergolden des Holzes, nebst der Darstellung der hierzu verwendbaren Materialien in ihren Hauptgrundzügen. Von L. E. Andés. Vierte, vollst. umgearb. und verb. Aufl. Mit 54 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

LXXXVIII. Band. **Die Fabrikation von Albumin und Eierkonserven.** Eine Darstellu
der Eigenschaften der Eiweißkörper, der Fabrikation von Eier- und Blutalbumin, des Patent- und Natu
albumins, der Eier- und Dotterkonserven und der zur Konservierung frischer Eier dienenden Verfahre
Von Karl Ruprecht. Zweite, sehr erw. Aufl. Mit 16 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 40 *h* = 2 M. 25 P

LXXXIX. Band. **Die Feuchtigkeit der Wohngebäude,** der Mauerfraß und Holzschwam
nach Ursache, Wesen und Wirkung betrachtet und die Mittel zur Verhütung sowie zur sicheren und na
haltigen Beseitigung dieser Übel unter besonderer Hervorzebung neuer und praktisch bewährter Verfahr
zur Trockenlegung feuchter Wände und Wohnungen. Von A. W. Keim. Zweite, vollst. umgearb. A
Mit 23 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

XC. Band. **Die Verzierung der Gläser durch den Sandstrahl.** Vollständige Unterweisu
zur Mattverzierung von Tafel- und Hohlglas mit besonderer Berücksichtigung der Beleuchtungsartik
Von J. B. Miller. Mit 11 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

XCI. Band. **Die Fabrikation des Alauns,** der schwefelsauren und essigsauren Tonert
des Bleiweißes u. Bleizuckers. Von Friedr. Jünemann. Mit 9 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 P

XCII. Band. **Die Tapete,** ihre ästhetische Bedeutung und technische Darstellung sowie kur
Beschreibung der Buntpapierfabrikation. Von Th. Seemann. Mit 42 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M

XCIII. Band. **Die Glas-, Porzellan- und Emailmalerei in ihrem ganzen Umfang**
Ausführliche Anleitung zur Anfertigung sämtlicher bis jetzt zur Glas-, Porzellan-, Email-, Fayence- u
Steingutmalerei gebräuchlichen Farben und Flüsse, nebst vollständiger Darstellung des Brennens die
verschiedenen Stoffe. Von Felix Hermann. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 18 Abb. 23 Bg. 8°. G
4 *K* 40 *h* = 4 M.

XCIV. Band. **Die Konservierungsmittel.** Ihre Anwendung in den Gärungsgewerb
und zur Aufbewahrung von Nahrungsstoffen. Von Dr. Josef Bersch. Mit 8 Abb. 13 Bg. 8°. G
2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

XCV. Band. **Die elektrische Beleuchtung** und ihre Anwendung in der Praxis. Von I
Alfred v. Urbanitzky. Zweite Aufl. Mit 169 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

XCVI. Band. **Preßhefe, Kunsthefe und Backpulver.** Ausführliche Anleitung zur D
stellung von Preßhefe nach allen bekannten Methoden, zur Bereitung der Kunsthefe und der verschieden
Arten von Backpulver sowie der Ausführung der Reinzucht von Hefe im großen. Von Adolf Wilfe
Dritte Aufl. Mit 24 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

XCVII. Band. **Der praktische Eisen- und Eisenwarenkenner.** Kaufmännisch-techni
Eisenwarenkunde. Von E. Japing. Mit 98 Abb. 37 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

XCVIII. Band. **Die Keramik** oder die Fabrikation von Töpfergeschirr, Steingut-Fayen
Steinzeug, Terralith sowie von französischem, englischem und Hartporzellan. Von Ludwig Wippling
Zweite, sehr verm. und verb. Aufl. Mit 66 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

IC. Band. **Das Glycerin.** Seine Darstellung, seine Verbindung und Anwendung in
Gewerben, in der Seifenfabrikation, Parfümerie und Sprengtechnik. Von C. W. Koppe. Mit 3 A
13 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

C. Band. **Handbuch der Chemigraphie,** Hochätzung in Zink, Kupfer und anderen Metal
für Buchdruck mittels Umdruck von Autographien und Photogrammen, direkter Kopierung oder Radieru
des Bildes auf die Platte (Chromogummi- und Chromalbuminverfahren, Asphalt- und amerikanisc
Emailprozeß, Autotypie, Photochemigraphie, Chalcochemigraphie und Photochromotypie). Von W.
Toifel. Zweite Aufl. Mit 14 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CI. Band. **Die Imitationen.** Eine Anleitung zur Nachahmung von Natur- und Kunstprodukt
als: Elfenbein, Schildpatt, Perlen und Perlmutter, Korallen, Bernstein, Horn, Hirschhorn, Fischbe
Alabaster 2c. Von Siegmund Lehner. Zweite, sehr erweit. Aufl. Mit 10 Abb. 18 Bg. 8°. G
3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CII. Band. **Die Fabrikation der Kopal-, Terpentinöl- und Spirituslacke.** B
L. E. Andés. Zweite, umgearb. Aufl. Mit 84 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 *K* = 5 M. 40 Pf.

CIII. Band. **Kupfer und Messing** sowie alle technisch wichtigen Kupferlegierungen, i
Darstellungsmethode, Eigenschaften und Weiterverarbeitung zu Handelswaren. Von Ed. Japing. L
41 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CIV. Band. **Die Bereitung der Brennereikunsthefe.** Von Josef Reis. 4 Bg. 8°. G
1 *K* 60 *h* = 1 M. 50 Pf.

CV. Band. **Die Verwertung des Holzes auf chemischem Wege.** Eine Darstellung
Verfahren zur Gewinnung der Destillationsprodukte des Holzes, der Essigsäure, des Holzgeistes, des Tee
und der Teeröle, des Kreosots, des Nußes, des Röstholzes und der Kohlen. Die Fabrikation von Oxalsäu
Alkohol und Cellulose, der Gerb- und Farbstoffextrakte aus Rinden und Hölzern, der ätherischen Öle u
Harze. Von Dr. Josef Bersch. Zweite, sehr verm. Aufl. Mit 68 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 P

CVI. Band. **Die Fabrikation der Dachpappe und der Anstrichmasse** für Pappdächer
Verbindung mit der Teerdestillation nebst Anfertigung aller Arten von Pappbedachungen und Asphaltierung
Von Dr. E. Luhmann. Zweite Aufl. Mit 47 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CVII. Band. **Anleitung zur chemischen Untersuchung und rationellen Beurteilu**
der landwirtschaftlich wichtigsten Stoffe. Ein den praktischen Bedürfnissen angepaßtes analytisch
Handbuch für Landwirte 2c. Von Robert Heinze. Mit 15 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 = 3 M. 25 P

CVIII. Band. **Das Lichtpausverfahren** in theoretischer und praktischer Beziehung. B
H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 7 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 1 *K* 60 *h* = 1 M. 50 Pf.

CIX. Band. **Zink, Zinn und Blei.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, Ve
*Metalle, ihrer Legierungen untereinander und mit anderen Metallen sowie ihrer Verarbeitung auf physi
schem Wege. Von Karl Richter.* Mit 8 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CX. Band. **Die Verwertung der Knochen auf chemischem Wege.** Eine Darstellung der
erarbeitung von Knochen auf alle aus denselben gewinnbaren Produkte, insbesondere Fett, Leim, Dünge- 11
ittel, Phosphor und phosphorsaure Salze. Von Wilhelm Friedberg. Zweite, sehr verm. und verb.
ufl. Mit 81 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

CXI. Band. **Die Fabrikation der wichtigsten Antimonpräparate.** Mit besonderer
erücksichtigung des Brechweinsteines und Goldschwefels. Von Julius Oehme. Mit 27 Abb. 9 Bg. 8°. 11
eh. 2 K 20 h = 2 M.

CXII. Band. **Handbuch der Photographie der Neuzeit.** Mit besonderer Berücksichtigung
s Bromsilber-Gelatine-Emulsionsverfahrens. Von Julius Krüger. Mit 61 Abb. 21 Bg. 8°. 11
eh. 4 K 40 h = 4 M.

CXIII. Band. **Draht und Drahtwaren.** Praktisches Hilfs- und Handbuch für die gesamte
rahtindustrie, Eisen- und Metallwarenhändler, Gewerbe- und Fachschulen. Mit besonderer Rücksicht auf 11
e Anforderungen der Elektrotechnik. Von Eduard Japing. Mit 19 Abb. 29. Bg. 8°. Geh. 7 K 20 h
= 6 M. 50 Pf.

CXIV. Band. **Die Fabrikation der Toiletteseifen.** Praktische Anleitung zur Darstellung
ller Arten von Toiletteseifen auf kaltem und warmem Wege, der Glycerinseife, der Seifenkugeln, der 11
chaumseifen und der Seifenspezialitäten. Von Friedrich Wiltner. Mit 19 Abb. 21 Bg. 8°. Geh.
K 40 h = 4 M.

CXV. Band. **Praktisches Handbuch für Anstreicher und Lackierer.** Anleitung zur
usführung aller Anstreicher-, Lackierer-, Vergolder- und Schriftenmalerarbeiten. Von L. E. Andés. 11
weite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 50 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXVI. Band. **Die praktische Anwendung der Teerfarben in der Industrie.** Praktische
nleitung zur rationellen Darstellung der Anilin-, Phenyl-, Naphthalin- und Anthracenfarben in der 11
ärberei, Druckerei, Buntpapier-, Tinten- und Zündwarenfabrikation. Von E. J. Hödl. Mit 20 Abb.
2 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXVII. Band. **Die Verarbeitung des Hornes, Elfenbeins, Schildpatts, der Knochen
nd der Perlmutter.** Abstammung und Eigenschaften dieser Rohstoffe, ihre Zubereitung, Färbung und 11
erwendung in der Drechslerei, Kamm- und Knopffabrikation sowie in anderen Gewerben. Von Louis
dgar Andés. Mit 32 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CXVIII. Band. **Die Kartoffel- und Getreidebrennerei.** Handbuch für Spiritusfabrikanten,
Brennereileiter, Landwirte und Techniker. Enthaltend: Die praktische Anleitung zur Darstellung von 11
Spiritus aus Kartoffel, Getreide, Mais und Reis, nach den älteren Methoden und nach dem Hochdruck-
erfahren. Von Adolf Wilfert. Mit 88 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 K = 5 M. 40 Pf.

CXIX. Band. **Die Reproduktions-Photographie** sowohl für Halbton als Strichmanier,
ebst den bewährtesten Kopierprozessen zur Übertragung photographischer Glasbilder aller Art auf Zinn 11
nd Stein. Von F. Husnik. Zweite, bedeutend erweit. u. besonders f. d. Autotypie u. d. achromatischen
Verfahren umgearb. Aufl. Mit 40 Abb. u. 5 Tafeln. 18 Bg. 8°. Geh. 3 K 60 h = 3 M. 25 Pf.

CXX. Band. **Die Beizen, ihre Darstellung, Prüfung und Anwendung.** Für den 12
raktischen Färber und Zeugdrucker. Von H. Wolff. 13 Bg. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CXXI. Band. **Die Fabrikation des Aluminiums und der Alkalimetalle.** Von 12
Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 27 Abb. 9 Bg. 8°. Geh. 2 K 20 h = 2 M.

CXXII. Band. **Die Technik der Reproduktion von Militär-Karten und Plänen,**
ebst ihrer Vervielfältigung, mit besonderer Berücksichtigung jener Verfahren, welche im k. k. militär- 12
eographischen Institute zu Wien ausgeübt werden. Von Ottomar Volkmer. Mit 57 Abb. im Texte
nd einer Tafel. 21 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXIII. Band. **Die Kohlensäure.** Eine ausführliche Darstellung der Eigenschaften, des
Vorkommens, der Herstellung und technischen Verwendung dieser Substanz. Von Dr. E. Luhmann. Mit 12
7 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.

CXXIV. Band. **Die Fabrikation der Siegel- und Flaschenlacke.** Mit einem Anhange:
Die Fabrikation des Brauer-, Wachs-, Schuhmacher- und Bürstenpeches. Von Louis Edgar Andés. 12
Mit 21 Abb. 15 B. 8°. Geh. 3 K 30 h = 3 M.

CXXV. Band. **Die Teigwaren-Fabrikation.** Mit einem Anhange: Die Panier- und
Nutschelmehl-Fabrikation. Mit Beschreibung und Plan einer Teigwaren-Fabrikation. Von Friedr. 12
Certel. Mit 43 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 K 70 h = 2 M. 50 Pf.

CXXVI. Band. **Praktische Anleitung zur Schriftmalerei** mit besonderer Berücksichtigung
der Konstruktion und Berechnung von Schriften für bestimmte Flächen sowie der Herstellung von Glas- 12
glanzvergoldung und Versilberung für Glasfirmentafeln ꝛc. Von Robert Hagen. Zweite, gänzlich
umgearb., verm. Aufl. Mit 29 Abb. 10 Bg. 8°. Geh. 2 K = 1 M. 80 Pf.

CXXVII. Band. **Die Meiler- und Retortenverkohlung.** Die liegenden und stehenden
Meiler. Die gemauerten Holzverkohlungsöfen und die Retortenverkohlung. Über Kiefer-, Kien- und
Buchenholzteer-Erzeugung sowie Birkenteer-Gewinnung. Die technisch-chemische Bearbeitung der Neben- 1
produkte der Holzverkohlung, wie Holzessig, Holzgeist und Holzteer. Die Rotsalz-Fabrikation, das schwarze
und graue Rotsalz. Die Holzgeist-Erzeugung und die Verarbeitung des Holzteeres auf leichte und schwere
Holzteeröle sowie die Erzeugung des Holzteerparaffins und Verwertung des Holzteerpeches. Nebst einem
Anhang: Über die Rußfabrikation aus harzigen Hölzern, Harzen, harzigen Abfällen und Holzteerölen.
Von Dr. Georg Thenius. Mit 80 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXVIII. Band. **Die Schleif-, Polier- und Putzmittel** für Metalle aller Art, Glas, Holz,
Edelsteine, Horn, Schildpatt, Perlmutter, Steine ꝛc. Von Viktor Wahlburg. Zweite, vollst. umgearb. 1
Aufl. Mit 97 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 5 K = 4 M. 50 Pf.

CXXIX. Band. **Lehrbuch der Verarbeitung der Naphtha** oder des Erdöles auf Leu
und Schmieröle. Von F. A. Roßmäßler. Mit 27 Abb. 8 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CXXX. Band. **Die Zinkätzung** (Chemigraphie, Zinkotypie). Eine faßliche Anleitung, n
den neuesten Fortschritten alle mit den bekannten Manieren auf Zink oder ein anderes Metall übertrag
Bilder hoch zu ätzen und für die typographische Presse geeignete Druckplatten herzustellen. Von J. Husn
Zweite Aufl. Mit 26 Abb. u. 4 Taf. 13 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CXXXI. Band. **Die Fabrikation der Kautschuk- und Leimmasse-Typen, Stem**
und Druckplatten sowie die Verarbeitung des Korkes und der Korkabfälle. Darstell
der Fabrikation von Kautschuk- und Leimmassetypen und Stempeln, der Celluloidstampiglien, der Bi
und Steindruckwalzen, Fladerdruckplatten, elastischen Formen für Stein- und Gipsguß; ferner
Gewinnung, Eigenschaften und Verarbeitung des Korkes zu Pfropfen, der hierbei resultierenden Abf
zu künstlichen Pfropfen, Korksteinen, Pappen, Isoliermassen und Teppichen. Von **August Stef**
Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 114 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CXXXII. Band. **Das Wachs und seine technische Verwendung.** Darstellung der na
lichen animalischen und vegetabilischen Wachsarten, des Mineralwachses (Ceresin), ihrer Gewinnu
Reinigung, Verfälschung und Anwendung in der Kerzenfabrikation, zu Wachsblumen und Wachsfigur
Wachspapier, Salben und Pasten, Pomaden, Farben, Lederschmieren, Fußbodenwichsen und vielen ande
techn. Zwecken. Von **Ludwig Sedna.** Zweite, vollst. umgearb. und verm. Aufl. Mit 45 Abb. 13
8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

CXXXIII. Band. **Asbest und Feuerschutz.** Enthaltend: Vorkommen, Verarbeitung
Anwendung des Asbestes sowie den Feuerschutz in Theatern, öffentlichen Gebäuden usw. durch Anwend
von Asbestpräparaten, Imprägnierungen und sonstigen bewährten Vorkehrungen. Von **Wolfga**
Benerand. Mit 47 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CXXXIV. Band. **Die Appreturmittel und ihre Verwendung.** Darstellung aller in
Appretur verwendeten Hilfsstoffe, ihrer speziellen Eigenschaften, der Zubereitung zu Appreturmassen
ihrer Verwendung zum Appretieren von leinenen, baumwollenen, seidenen und wollenen Geweben; fe
sichere und wasserdichte Appreturen. Von **F. Polleyn.** Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 63 2
31 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CXXXV. Band. **Die Fabrikation von Rum, Arrak und Kognak** und allen Arten
Obst- und Früchtenbranntweinen sowie die Darstellung der besten Nachahmungen von Rum, Ar
Kognak, Pflaumenbranntwein (Slibowitz), Kirschwasser usw. Von **August Gaber.** Zweite, sehr v
und verm. Aufl. Mit 52 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CXXXVI. Band. **Handbuch der praktischen Seifen-Fabrikation.** In 2 Bänden.
Alwin Engelhardt. Erster Band. Die in der Seifen-Fabrikation angewendeten Rohmaterial
Maschinen und Gerätschaften. Zweite Aufl. Mit 110 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CXXXVII. Band. **Handbuch der praktischen Seifen-Fabrikation.** In 2 Bänden.
Alwin Engelhardt. Zweiter Band. Die gesamte Seifen-Fabrikation nach dem neuesten Standpu
der Praxis und Wissenschaft. Zweite Aufl. Mit 23 Abb. 30 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CXXXVIII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanisl
Mierzinski. Erster Band: Die Herstellung des Papieres aus Hadern auf der Papiermaschine.
166 Abb. und mehreren Tafeln. 29 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M. (Siehe auch die Bände 141 u. 1

CXXXIX. Band. **Die Filter für Haus und Gewerbe.** Eine Beschreibung der wichtig
Sand-, Gewebe-, Papier-, Kohle-, Eisen-, Stein-, Schwamm- usw. Filter und der Filterpressen.
Richard Krüger. Mit 72 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CXL. Band. **Blech und Blechwaren.** Praktisches Handbuch für die gesamte Blechindus
für Hüttenwerke, Konstruktionswerkstätten, Maschinen- und Metallwarenfabriken. Von **Eduard Japi**
Mit 125 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 *K* = 5 M. 40 Pf.

CXLI. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanisl
Mierzinski. Zweiter Band. Die Ersatzmittel der Hadern. Mit 114 Abb. 21 Bg. 8°. G
4 *K* 40 *h* = 4 M. (Siehe auch die Bände 138 und 142.)

CXLII. Band. **Handbuch der praktischen Papier-Fabrikation.** Von Dr. Stanisl
Mierzinski. Dritter Band. Anleitung zur Untersuchung der in der Papier-Fabrikation
kommenden Rohprodukte. Mit 28 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf. (S. auch Band 138 u. 1

CXLIII. Band. **Wasserglas und Infusorienerde, deren Natur und Bedeutung**
Industrie, Technik und die Gewerbe. Von **Hermann Krätzer.** Mit 32 Abb. 13 Bg.
Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CXLIV. Band. **Die Verwertung der Holzabfälle.** Eingehende Darstellung der ratione
Verarbeitung aller Holzabfälle, namentlich der Sägespäne, ausgenützten Farbhölzer und Gerberrinden
Heizungsmaterialien, zu chemischen Produkten, zu künstlichen Holzmassen, Explosivstoffen, in der La
wirtschaft als Düngemittel und zu vielen anderen technischen Zwecken. Von **Ernst Hubbard.** Zw
verm. und verb. Aufl. Mit 50 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CXLV. Band. **Die Malz-Fabrikation.** Eine Darstellung der Bereitung von Grün-, L
und Darrmalz nach den gewöhnl. und den verschiedenen mechanischen Verfahren. Von **Karl Wet**
Mit 77 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CXLVI. Band. **Chemisch-technisches Rezeptbuch für die gesamte Metallindus**
Eine Sammlung ausgewählter Vorschriften für die Bearbeitung aller Metalle, Dekoration u. Verschöner
daraus gefertigter Arbeiten sowie deren Konservierung. Von **Heinrich Bergmann.** Zweite Aufl. 20
8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CXLVII. Band. **Die Gerb- und Farbstoffextrakte.** Von Dr. Stanislaus Mierzinski. Mit 59 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CXLVIII. Band. **Die Dampfbrauerei.** Eine Darstellung des gesamten Brauwesens nach dem neuesten Stande des Gewerbes. Mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaisch-(Dekoktions-)Brauerei nach bayrischer, wiener und böhmischer Braumethode und des Dampfbetriebes. Von Franz Cassian. Mit 55 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CXLIX. Band. **Praktisches Handbuch für Korbflechter.** Enthaltend die Zurichtung der Flechtweiden und Verarbeitung derselben zu Flechtwaren, die Verarbeitung des spanischen Rohres, des Strohes, die Herstellung von Sparteriewaren, Strohmatten und Rohrdecken, das Bleichen, Färben, Lackieren und Vergolden der Flechtarbeiten, das Bleichen und Färben des Strohes usw. Von Louis Edgar Andés. Mit 82 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CL. Band. **Handbuch der praktischen Kerzen-Fabrikation.** Von Alwin Engelhardt. Mit 58 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLI. Band. **Die Fabrikation künstlicher plastischer Massen** sowie der künstlichen Steine, Kunststeine, Stein- und Zementgüsse. Eine ausführliche Anleitung zur Herstellung aller Arten künstlicher plastischer Massen aus Papier, Papier- und Holzstoff, Cellulose, Holzabfällen, Gips, Kreide, Leim, Schwefel, Chlorzink und vielen anderen, bis nun wenig verwendeten Stoffen sowie des Stein- und Zementgusses. Von Johannes Höfer. Zweite, vollst. umgearb. u. verm. Aufl. Mit 54 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLII. Band. **Die Färberei à Ressort und das Färben der Schmuckfedern.** Leichtfaßliche Anleitung, gewebte Stoffe aller Art neu zu färben oder umzufärben und Schmuckfedern zu appretieren und zu färben. Von Alfred Brauner. Mit 13 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLIII. Band. **Die Brillen, das dioptrische Fernrohr und Mikroskop.** Ein Handbuch für praktische Optiker von Dr. Karl Neumann. Mit 95 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLIV. Band. **Die Fabrikation der Silber- und Quecksilberspiegel** oder das Belegen der Spiegel auf chemischem und mechanischem Wege. Von Ferdinand Cremer. Zweite, vollst. umgearb. Aufl. Mit 49 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLV. Band. **Technik der Radierung.** Eine Anleitung zum Radieren und Ätzen auf Kupfer. Von J. Roller. Zweite Aufl. 10 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLVI. Band. **Die Herstellung der Abziehbilder** (Metachromatypie, Dekalkomanie) der Blech- und Transparentdrucke nebst der Lehre der Übertragungs-, Um- und Überdruckverfahren. Von Wilhelm Langer. Mit 8 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLVII. Band. **Das Trocknen, Bleichen, Färben, Bronzieren und Vergolden natürlicher Blumen und Gräser** sowie sonstiger Pflanzenteile und ihre Verwendung zu Buketts, Kränzen und Dekorationen. Von W. Braunsdorf. Mit 4 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLVIII. Band. **Die Fabrikation der deutschen, französischen und englischen Wagenfette.** Leichtfaßlich geschildert für Wagenfett-Fabrikanten, Seifen-Fabrikanten, für Interessenten der Fett- und Ölbranche. Von Hermann Krätzer. Mit 24 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLIX. Band. **Hausspezialitäten.** Von Adolf Vomačka. Zweite Aufl. Mit 10 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLX. Band. **Betrieb der Galvanoplastik mit dynamo-elektrischen Maschinen** zu Zwecken der graphischen Künste. Von Ottomar Volkmer. Mit 47 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXI. Band. **Die Rübenbrennerei.** Dargestellt nach den praktischen Erfahrungen der Neuzeit. Von Hermann Briem. Mit 14 Abb. und einem Situationsplane. 13 Bog. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLXII. Band. **Das Ätzen der Metalle für kunstgewerbliche Zwecke.** Nebst einer Zusammenstellung der wichtigsten Verfahren zur Verschönerung geätzter Gegenstände. Von H. Schuberth. Zweite Aufl. Mit 30 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CLXIII. Band. **Handbuch der praktischen Toilettseifen-Fabrikation.** Praktische Anleitung zur Darstellung aller Sorten von deutschen, englischen und französischen Toiletteseifen sowie der medizinischen Seifen, Glycerinseifen und der Seifenspezialitäten. Von Alwin Engelhardt. Mit 107 Abb. 31 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXIV. Band. **Praktische Herstellung von Lösungen.** Ein Handbuch zum raschen und sicheren Auffinden der Lösungsmittel aller technisch und industriell wichtigen festen Körper sowie zur Herstellung von Lösungen solcher Stoffe für Techniker und Industrielle. Von Dr. Theodor Koller. Mit 16 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CLXV. Band. **Der Gold- und Farbendruck** auf Kaliko, Leder, Leinwand, Papier, Sammet, Seide und andere Stoffe. Von Eduard Grosse. Mit 102 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXVI. Band. **Die künstlerische Photographie.** Nebst einem Anhange über die Beurteilung und technische Behandlung der Negative photographischer Porträte und Landschaften sowie über die chemische und artistische Retouche, Momentaufnahmen und Magnesiumblitzbilder. Von C. Schiendl. Mit 38 Abb. und einer Lichtdrucktafel. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CLXVII. Band. **Die Fabrikation der nichtflüchtigen ätherischen Essenzen und Extrakte.** Vollständige Anleitung zur Darstellung der sogenannten extrastarken, in 50%igem Sprit löslichen ätherischen Öle sowie der Mischungsessenzen, Extraktessenzen, Fruchtessenzen und der Fruchtäther. *Nebst einem Anhange:* Die Erzeugung der in der Likör-Fabrikation zur Anwendung kommenden Farbstoffextrakte. *Von Heinrich Popper.* 2. Aufl. Mit 15 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 60 *h* = 3 M. 25 Pf.

CLXVIII. Band. **Das Photographieren.** Ein Ratgeber für Amateure und Fachphotographen zur Erlernung und Ausübung dieser Kunst. Von J. F. Schmid. Mit 54 Abb. und einer Farbendruck-Tafel. *19 Bg. 8°. Geh. 4 K 40 h = 4 M.*

CLXIX. Band. **Öl- und Buchdruckfarben.** Praktisches Handbuch, enthaltend das Rein
und Bleichen des Leinöles nach verschiedenen Methoden, Nachweisung der Verfälschungen desselben
der Leinölfirnisse und der zu Farben verwendeten Körpern, ferner die Fabrikation der Leinölfirnisse,
169 **Öl- und Firnißfarben** für Anstriche jeder Art, der Kunstölfarben (Malerfarben), der Buchdruckfirnisse,
Flamm- und Lampenruße, der Buchdruckschwärze und bunten Druckfarben. Von Louis Edgar An
Mit 56 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXX. Band. **Chemie für Gewerbetreibende.** Darstellung der Grundlehren der chemi
170 **Wissenschaften** und deren Anwendung in den Gewerben. Von Dr. Friedrich Rottner. Mit 70
33 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXXI. Band. **Theoretisch - praktisches Handbuch der Gasinstallation.**
171 **D. Coglievina.** Mit 70 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CLXXII. Band. **Die Fabrikation und Raffinierung des Glases.** Genaue, übersich
172 **Beschreibung** der gesamten Glasindustrie. Von Wilhelm Mertens. Mit 86 Abb. 27 Bg. 8°.
6 *K* = 5 M. 40 Pf.

CLXXIII. Band. **Die internationale Wurst- und Fleischwaren-Fabrikation.** Nach
173 neuesten Erfahrungen bearbeitet von R. Merges. Zweite, von Georg Wenger durchgesehene und
Anmerkungen und neuen Rezepten versehene Auflage. Mit 20 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3

CLXXIV. Band. **Die natürlichen Gesteine**, ihre chemisch-mineralogische Zusammensetz
174 **Gewinnung, Prüfung**, Bearbeitung und Konservierung. Von Richard Krüger. Erster Band.
7 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXV. Band. **Die natürlichen Gesteine** usw. Von Richard Krüger. Zweiter Ba
175 Mit 109 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXVI. Band. **Das Buch des Konditors** oder Anleitung zur praktischen Erzeugung
176 **verschiedensten Artikel** aus dem Konditoreifache. Buch für Konditore, Hotels, große Küchen und für
Haus. Von Fr. Urban. Mit 37 Tafeln. 30 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXXVII. Band. **Die Blumenbinderei in ihrem ganzen Umfange.** Die Herstel
177 sämtlicher Bindereiartikel und Dekorationen, wie Kränze, Bukketts, Guirlanden 2c. Von W. Brau
dorf. Mit 61 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXVIII. Band. **Chemische Präparatenkunde.** Handbuch der Darstellung und Gewinn
178 **der am häufigsten** vorkommenden chemischen Körper. Von Dr. Theodor Koller. Mit 20 Abb. 25
8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXIX. Band. **Das Gesamtgebiet der Vergolderei** nach den neuesten Fortschritten
Verbesserungen. Die Herstellung von Dekorationsgegenständen aus Holz, Steinpappe, Gußmasse; fe
179 die Anleitung zur echten und unechten Glanz- und Mattvergoldung von Holz, Eisen, Marmor, S
stein, Glas usw. sowie zum Versilbern, Bronzieren und Faßmalen und der Herstellung von Holz-, Cu
poli-, Porzellan- und Majolikaimitation. Die Fabrikation und Verarbeitung der Leisten. Von
Rentzsch. Mit 70 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Putzfedernfärberei**, La
180 färberei mit Küpenführung und chemische und Naßwäscherei. Von Louis Lau. 12 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* =

CLXXXI. Band. **Taschenbuch bestbewährter Vorschriften für die gangbarsten He**
181 **verkaufsartikel der Apotheken und Drogenhandlungen.** Von Ph. Mr. Ad. Vomáčka. 2
verb. Aufl. 9 Bg. 8°. Geh. 1 *K* 60 *h* = 1 M. 50 Pf.

CLXXXII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus Stoff**
182 **Papier.** Erster Band. Die Herstellung der einzelnen Pflanzenteile, wie: Laub-, Blumen- und K
blätter, Staubfäden und Pistille. Von W. Braunsdorf. Mit 110 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* =

CLXXXIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen und Pflanzen aus S**
183 **und Papier.** Zweiter Band. Die Herstellung künstlicher Blumen, Gräser, Palmen, Farnkrä
Blattpflanzen und Früchte. Von W. Braunsdorf. Mit 50 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4

CLXXXIV. Band. **Die Praxis der Anilinfärberei und Druckerei auf Baumw**
waren. Enthaltend die in neuerer und neuester Zeit in der Praxis in Aufnahme gekommenen Herstellu
184 methoden: Echtfärberei mit Anilinfarben, das Anilinschwarz und andere auf der Faser selbst zu
wickelnde Farben. Anwendung der Anilinfarben zum Zeugdruck. Von B. H. Soghlet. Mit 13
26 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXXXV. Band. **Die Untersuchung von Feuerungsanlagen.** Eine Anleitung zur
185 stellung von Heizversuchen von Hanns Freih. Jüptner v. Jonstorff. Mit 49 Abb. 28 Bg.
Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXXXVI. Band. **Die Kognak- und Weinsprit-Fabrikation** sowie die Treste
186 Hefebranntweinbrennerei. Von Ant. dal Piaz. Mit 37 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLXXXVII. Band. **Das Sandstrahlgebläse im Dienste der Glas-Fabrikation.** Ge
187 übersichtliche Beschreibung des Mattierens und Verzierens der Hohl- und Tafelgläser mittels des S
strahles, unter Zuhilfenahme von verschiedenartigen Schablonen und Umdruckverfahren mit gen
Skizzierung aller neuesten Apparate. Von Wilh. Mertens. Mit 27 Abb. 7 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* =

CLXXXVIII. Band. **Die Steingut-Fabrikation.** Für die Praxis bearbeitet von Gu
188 Steinbrecht. Mit 86 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Leuchtgase** nach den neuesten Forschungen.
Stein- und Braunkohlen-, Torf-, Holz-, Harz-, Öl-, Petroleum-, Schiefer-, Knochen-, Walkfett- und
189 neuesten Wasser- und karbonisierten Leuchtgase. Verwertung der Nebenprodukte, wie alle Leuchtgas
Leuchtgasteeröle, *Ammoniakwässer*, Koks und Retortenrückstände. Nebst einem Anhange: Über die U
suchung der Leuchtgase nach den neuesten Methoden. Von Dr. Georg Thenius. Mit 135 Abb.
8°. Geh. 8 *K* 80 *h* = 8 M.

CLXXXX. Band. **Anleitung zur Bestimmung des wirksamen Gerbstoffes** in der Naturgerbstoffen ꝛc. Von Karl Scherk. 7 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CLXXXXI. Band. **Die Farben zur Dekoration von Steingut, Fayence und Majolika.** Eine kurze Anleitung zur Bereitung der farbigen Glasuren auf Hartsteingut, Fayence und auf ordinären Steingut, Majolika, der Farbflüsse, der Farbkörper, Unterglasurfarben, Aufglasurfarben, für feingelbe Fayencen, sogenannten Steingutschartfeuerfarben, Majolikafarben ꝛc. Von C. V. Swoboda. 9 Bg. 8° Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLXXXXII. Band. **Das Ganze der Kürschnerei.** Gründliches Lehrbuch alles Wissenswerten über Warenkunde, Zurichterei, Färberei und Bearbeitung der Pelzfelle. Von Paul Cubaeus. Mit 72 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXXXXIII. Band. **Die Champagner-Fabrikation und Erzeugung imprägnierter Schaumweine.** Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXXXIV. Band. **Die Negativretouche nach Kunst- und Naturgesetzen.** Mit besonderer Berücksichtigung der Operation (Beleuchtung, Entwicklung, Exposition) und des photographischen Publikums. Von Hans Arnold. Mit 52 Abb. 34 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CLXXXXV. Band. **Die Vervielfältigungs- und Kopierverfahren** nebst den dazu gehörigen Apparaten und Utensilien. Nach praktischen Erfahrungen und Ergebnissen dargestellt von Dr. Theodor Koller. Mit 23 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLXXXXVI. Band. **Die Kunst der Glasmassebearbeitung.** Genaue übersichtliche Beschreibung der Herstellung aller Glasgegenstände, nebst Skizzierung der wichtigsten Stadien, welche die einzelnen Gläser bei ihrer Erzeugung durchzumachen haben. Von Franz Fischer. Mit 277 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CLXXXXVII. Band. **Die Kattundruckerei.** Ein praktisches Handbuch der Bleicherei, Färberei, Druckerei und Appretur der Baumwollgewebe. Von W. F. Wharton und W. H. Soxhlet. Mit 30 gedruckten Kattunproben, deren genaue Herstellung im Texte des Buches enthalten ist, und 39 Abb. der neuesten Maschinen, welche heute in der Kattundruckerei Verwendung finden. 24 Bg. 8°. Geh. 8 *K* = 7 M. 20 Pf.

CLXXXXVIII. Band. **Die Herstellung künstlicher Blumen** aus Blech, Wolle, Band, Wachs, Leder, Federn, Chenille, Haaren, Perlen, Fischschuppen, Muscheln, Moos und anderen Stoffen. Von W. Braunsdorf. Mit 30 Abb. 10 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CLXXXXIX. Band. **Praktischer Unterricht in der heutigen Wollenfärberei.** Enthaltend Wäscherei und Karbonisierung, Alizarin-, Holz-, Säure-, Anilin- und Weldküpenfärberei für lose Wolle, Garne und Stücke. Von Louis Lau und Alwin Hampe. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

CC. Band. **Die Fabrikation der Stiefelwichse und der Lederkonservierungsmittel.** Praktische Anleitung zur Herstellung von Stiefel- und Schuhwichsen, Lederappreturen, Lederlacken, Lederschwärzen, Lederfalben, Ledersetten, Oberleder- und Sohlenkonservierungsmitteln usw. usw. Von L. E. Andés. Mit 19 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCI. Band. **Fabrikation, Berechnung und Visieren der Fässer, Bottiche und anderen Gefässe.** Hand- und Hilfsbuch für Böttcher, Binder und Faßfabrikanten u. a. Von Otto Voigt. Mit 104 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCII. Band. **Die Technik der Bildhauerei** oder Theoretisch-praktische Anleitung zur Hervorbringung plastischer Kunstwerke. Zur Selbstbelehrung sowie zur Benützung in Kunst- und Gewerbeschulen. Von Eduard Uhlenhuth. Mit 33 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 70 *h* = 2 M. 50 Pf.

CCIII. Band. **Das Gesamtgebiet der Photokeramik** oder sämtliche photographische Verfahren zur praktischen Darstellung keramischer Dekorationen auf Porzellan, Fayence, Steingut und Glas. Von J. Kißling. Mit 12 Abb. 8 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CCIV. Band. **Die Fabrikation des Rübenzuckers.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis und den Selbstunterricht, umfassend: die Darstellung von Roh- und Konsumzucker, Raffinade und Kandis. Die Entzuckerungsverfahren der Melasse sowie die Verwertung der Abfallsprodukte der Zuckerfabrikation. Von Dr. Ernst Steydn. Mit 90 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCV. Band. **Vegetabilische und Mineralmaschinenöle** (Schmiermittel), deren Fabrikation, Raffinierung, Entsäuerung, Eigenschaften und Verwendung. Von Louis Edgar Andés. Mit 61 Abb. 26 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCVI. Band. **Die Untersuchung des Zuckers und zuckerhaltiger Stoffe** sowie der Hilfsmaterialien der Zuckerindustrie. Von Dr. Ernst Steydn. Mit 93 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCVII. Band. **Die Technik der Verbandstoff-Fabrikation.** Handbuch der Herstellung und Fabrikation der Verbandstoffe sowie der Antiseptika und Desinfektionsmittel. Von Dr. Theodor Koller. Mit 17 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCVIII. Band. **Das Konservieren der Nahrungs- und Genußmittel.** Fabrikation von Fleisch-, Fisch-, Gemüse-, Obst- ꝛc. Konserven. Von Louis Edgar Andés. Mit 39 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCIX. Band. **Das Konservieren von Tierbälgen** (Ausstopfen von Tieren aller Art), von Pflanzen und allen Natur- und Kunstprodukten mit Ausschluß der Nahrungs- und Genußmittel. Von Louis Edgar Andés. Mit 44 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCX. Band. **Die Müllerei.** Ein Handbuch des Mühlenbetriebes. Umfassend: Die Rohmaterialien, Maschinen und Geräte der Flach-, Halbhoch- und Hochmüllerei sowie die Anlage und Einrichtung moderner Mühlenetablissements und der Roll-Gerstefabriken. Von Richard Thaler. Mit Tafeln (167 Abb.). 30 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCXI. Band. **Die Obstverwertung nebst Obst- und Beerenbranntweinbrennerei.** Von Antonio dal Piaz. Mit 51 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

212 CCXII. Band. **Das Konservieren des Holzes.** Von Louis Edgar Andés. Mit 54 A
18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

213 CCXIII. Band. **Die Walkechtfärberei** der ungesponnenen Baumwolle. Von Edu
Herzinger. Mit 2 Abb. 6 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

214 CCXIV. Band. **Das Raffinieren des Weinsteines und die Darstellung der We
steinsäure.** Mit Angabe der Prüfungsmethoden der Rohweinsteine auf ihren Handelswert.
Dr. H. C. Stiefel. Mit 8 Abb. 7 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

215 CCXV. Band. **Grundriß der Tonwarenindustrie oder Keramik.** Von Karl
Swoboda. Mit 36 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

216 CCXVI. Band. **Die Brotbereitung.** Umfassend: Die Theorie des Bäckergewerbes, die
schreibung der Rohmaterialien, Geräte und Apparate zur rationellen Brotbereitung sowie die Metho
zur Untersuchung und Beurteilung von Mehl, Hefe und Brot. Nebst einem Anhange: Die Einricht
von Brotfabriken und kleineren Bäckereien. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 102 Abb. 27 Bg.
Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

217 CCXVII. Band. **Milch und Molkereiprodukte.** Ein Handbuch des Molkereibetrie
Umfassend: Die Gewinnung und Konservierung der Milch, die Bereitung von Butter und Käse, K
und Kumys und der Nebenprodukte des Molkereibetriebes sowie die Untersuchung von Milch und But
Von Ferdinand Baumeister. Mit 143 Abb. und 10 Tabellen. 25 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6

218 CCXVIII. Band. **Die lichtempfindlichen Papiere der Photographie.** Ein Leitfaden
Berufs- und Amateurphotographen. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 21 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3

219 CCXIX. Band. **Die Imprägnierungstechnik.** Handbuch der Darstellung aller fäul
widerstehenden, wasserdichten und feuersicheren Stoffe. Von Dr. Th. Koller. Mit 45 Abb. 30 Bg.
Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

220 CCXX. Band. **Gummi arabicum und dessen Surrogate in festem und flüssig
Zustande.** Darstellung der Sorten und Eigenschaften des arabischen Gummi, seiner Verfälschung
Fabrikation des Dextrins und anderer Stärkeprodukte, sowie der Surrogate für Gummi aus Dextrin
anderen Materialien. Von L. E. Andés. Mit 42 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

221 CCXXI. Band. **Thomasschlacke und natürliche Phosphate.** Umfassend: Die Gewinn
und Eigenschaften der Thomasschlacke, die Verarbeitung derselben für Düngungszwecke und die
wendung des Thomasschlackenmehles in der Landwirtschaft; ferner die Eigenschaften der natürli
Phosphate, deren Verwendung und Verarbeitung sowie die Bewertung von Thomasschlacke und ande
phosphorsäurehaltigen Düngemitteln. Von August Wiesner. Mit 28 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4

222 CCXXII. Band. **Feuersicher-, Geruchlos- und Wasserdichtmachen** aller Materiali
die zu technischen und sonstigen Zwecken verwendet werden, mit einem Anhang: Die Fabrikation
Linoleums. Von Louis E. Andés. Mit 44 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

223 CCXXIII. Band. **Papierspezialitäten.** Praktische Anleitung zur Herstellung von den
schiedensten Zwecken dienenden Papierfabrikaten, wie Pergamentpapiere, Abziehpapiere, Konservierun
papiere, Fladerpapiere, feuersichere und Sicherheitspapiere, Schleifpapiere, Paus- und Kopierpapi
Kreide- und Umdruckpapiere, Lederpapiere, leuchtende Papiere, Schildpatt- und Elfenbeinpapiere, Met
papiere, der bunten Papiere usw. usw. und Gegenständen aus Papier. Von Louis Edgar And
Mit 48 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

224 CCXXIV. Band. **Die Cyanverbindungen.** Umfassend: Die Darstellung von Cyankali
gelbem und rotem Blutlaugensalz, Berliner- und Turnbullblau und allen anderen technisch wichti
Cyanverbindungen sowie deren Anwendung in der Technik. Von Dr. Friedrich Feuerbach.
25 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

225 CCXXV. Band. **Vegetabilische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigu
Verwertung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung.
Louis Ed. Andés. Mit 94 Abb. 24 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

226 CCXXVI. Band. **Die Kälteindustrie.** Handbuch der prakt. Verwertung der Kälte in
Technik und Industrie. Von Dr. Th. Koller. Mit 55 Abb. 29 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

227 CCXXVII. Band. **Handbuch der Maßanalyse.** Umfassend das gesamte Gebiet der Titr
methoden. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 69 Abb. 36 Bg. 8°. Geh. 8 *K* = 7 M. 20 Pf.

228 CCXXVIII. Band. **Animalische Fette und Öle,** ihre praktische Darstellung, Reinigu
Verwendung zu den verschiedensten Zwecken, ihre Eigenschaften, Verfälschungen und Untersuchung.
Louis Edgar Andés. Mit 62 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

229 CCXXIX. u. CCXXX. Band. **Handbuch der Farben-Fabrikation.** Praxis und Theo
230 Von Dr. Stanisl. Mierzinski. In 2 Bänden. Mit 162 Abb. 73 Bg. 8°. Geh. 15 *K* = 13 M. 50

231 CCXXXI. Band. **Die Chemie und Technik im Fleischergewerbe.** Von Georg Weng
Mit 38 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

232 CCXXXII. Band. **Die Verarbeitung des Strohes** zu Geflechten und Strohhüten, Matt
Flaschenhülsen, Seilen, in der Papierfabrikation und zu vielen anderen Zwecken. Von Louis Edg
Andés. Mit 107 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

233 CCXXXIII. Band. **Die Torfindustrie.** Handbuch der Gewinnung, Verarbeitung des To
im kleinen und großen Betriebe sowie Darstellung verschiedener Produkte aus Torf. Von Dr. Thea
Koller. Mit 28 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

234 *CCXXXIV. Band.* **Der Eisenrost, seine Bildung, Gefahren und Verhütung,** *besonderer Berücksichtigung der Verwendung des Eisens als Bau- und Konstrukt
material. Von Louis Edgar Andés.* Mit 62 Abb. 21 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCXXXV. Band. **Die technische Verwertung von tierischen Kadavern, Kadaverteilen, Schlachtabfällen usw.** Von Dr. H. Haefcke. Mit 27 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCXXXVI. Band. **Die Kunst des Färbens und Beizens** von Marmor, künstlichen Steinen, von Knochen, Horn und Elfenbein und das Färben und Imitieren von allen Holzsorten. Ein praktisches Handbuch zum Gebrauche der Tischler, Drechsler, Galanterie-, Stock- und Schirmfabrikanten, Kammacher ꝛc. Von B. H. Soxhlet. 17 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CCXXXVII. Band. **Die Dampfwäscherei.** Ihre Einrichtung und Betrieb. Enthaltend Beschreibung der dabei benutzten Maschinen, Waschprozesse und Chemikalien. Von Dr. H. C. Stiefel. Mit 28 Abb. 12 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 40 *h* = 2 M. 25 Pf.

CCXXXVIII. Band. **Die vegetabilischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis. Von Max Bottler. Mit 21 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCXXXIX. Band. **Die Fabrikation der Papiermaché- und Papierstoffwaren.** Von Louis Edgar Andés. Mit 125 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCXL. Band. **Die Herstellung großer Glaskörper bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel. Mit 104 Abb. 13 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCXLI. Band. **Der rationelle Betrieb der Essig-Fabrikation und die Kontrolle derselben.** Eine Darstellung der Essigfabrikation mit Erzielung der höchsten Ausbeuten, der zweckmäßigsten Einrichtung der Fabriken und des Betriebes unter Vermeidung von Störungen und der Kontrolle derselben. Ferner der Einrichtung des selbsttätigen ununterbrochenen Betriebes und der Essigfabrikation mit rein gezüchtetem Fermente. Von Dr. Josef Bersch. Mit 68 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCXLII. Band. **Die Fabrikation von Stärkezucker, Dextrin, Maltosepräparaten, Zuckercouleur und Invertzucker.** Ein Handbuch für Stärke-, Stärkezucker- und Invertzuckerfabrikanten. Von Dr. Wilhelm Bersch. Mit 58 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCXLIII. Band. **Das Gasglühlicht. Die Fabrikation der Glühmeße** („Strümpfe"). Von Prof. Dr. L. Castellani. Autorisierte Übersetzung und Bearbeitung von Dr. M. L. Baczewski. Mit 32 Abb. 9 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CCXLIV. Band. **Die Bearbeitung von Glaskörpern bis zu den neuesten Fortschritten.** Von Karl Wetzel. Mit 155 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCXLV. Band. **Städtische und Fabrikabwässer.** Ihre Natur, Schädlichkeit und Reinigung. Von Dr. H. Haefcke. Mit 80 Abb. 32 Bg. 8°. Geh. 8 *K* 80 *h* = 8 M.

CCXLVI. Band. **Der praktische Destillateur und Spirituosenfabrikant.** Hand- und Hilfsbuch für Destillateure, Likör- und Spirituosenfabrikanten. Von August Gaber. Mit 67 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCXLVII. Band. **Der Gips und seine Verwendung.** Handbuch für Bau- und Maurermeister, Stuccateure, Modelleure, Bildhauer, Gipsgießer usw. Von Marco Pedrotti. Mit 45 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCXLVIII. Band. **Der Formaldehyd.** Seine Darstellung und Eigenschaften, seine Anwendung in der Technik und Medizin. Bearbeitet von Dr. L. Vanino und Dr. E. Seitter. Mit 10 Abb. 9 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CCIL. Band. **Die Fabrikation des Feldspatporzellans.** Für die Praxis bearbeitet und verfaßt von Hans Grimm. Mit 69 Abb. 14 Bg. 8°. Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CCL. Band. **Die Serum-, Bakterientoxin- und Organpräparate.** Ihre Darstellung, Wirkungsweise und Anwendung. Für Chemiker, Apotheker, Ärzte, Bakteriologen ꝛc. Von Dr. pharm. Max v. Waldheim. 28 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLI. Band. **Die keramische Praxis.** Populäre Anleitung zur Erzeugung keramischer Produkte aller Art, unter Berücksichtigung der einschlägigen Maschinen und sonstiger Hilfsapparate zur Bereitung von Massen und Glasuren. Von J. W. Schamberger. Mit 39 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLII. Band. **Die Technik der Kosmetik.** Ein Handb. d. Fabrik., Verwertung u. Prüfung aller kosm. Stoffe u. d. kosm. Spezialitäten. Von Dr. Th. Koller. 20 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCLIII. Band. **Die animalischen Faserstoffe.** Ein Hilfs- und Handbuch für die Praxis, umfassend Vorkommen, Gewinnung, Eigenschaften und technische Verwendung sowie Bleichen und Färben tierischer Faserstoffe. Von Max Bottler. Mit 16 Abb. 16 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLIV. Band. **Die organischen Farbstoffe** tierischen und pflanzlichen Ursprunges und deren Anwendung in der Färberei und Zeugdruckerei. Von Albert Berghof. Mit 50 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLV. Band. **Blattmetalle, Bronzen und Metallpapiere, deren Herstellung und Anwendung.** Von Louis Edgar Andés. Mit 50 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCLVI. Band. **Die Cyankaliumlaugung von Golderzen.** James Park's „Cyanide-Process of Gold Extraction" frei bearb., vermehrt und eingeleitet von Ernst Victor. Autorisierte Ausgabe. Mit Titelbild und 14 Tafeln und 15 Abb. 15 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h* = 5 M.

CCLVII. Band. **Die Kunststeine.** Eine Schilderung der Darstellung aller Arten künstlicher Steinmassen, namentlich der Schwemm-, Schlacken-, Zement-, Gips- und Magnesiasteine, des künstlichen Marmors, Meerschaum, der feuerfesten Steinmassen, der Filtriersteine und der künstlichen Schleifsteine sowie der Asphaltsteine. Von Siegmund Lehner. Mit 65 Abb. 25 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLVIII. Band. **Der Aluminiumdruck.** (Algraphie.) Seine Einrichtung und Ausübung in lithogr. Praxis. Von Karl Weilandt. Mit 12 Abb. 6 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CCLIX. Band. **Das Gas und seine moderne Anwendung.** Von Paul Frenzel. Mit 17 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLX. Band. **Die Konservierung von Traubenmost, Fruchtsäften und di**
stellung alkoholfreier Getränke. Von Antonio dal Piaz. Mit 63 Abb. 14 Bg. 8
3 *K* 50 *h* = 3 M.

CCLXI Band. **Die Patina.** Ihre natürliche und künstliche Bildung auf Kupfer un
Legierungen. Bearb. von Dr. L. Wanino und Dr. E. Seitter. 6 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 1 M. 80 P

CCLXII. Band. **Das Studium der Chemie.** Von Alfred Toepper. 7 Bg. 8
1 *K* 60 *h* = 1 M. 50 Pf.

CCLXIII. Band. **Isoliermaterialien und Wärme-(Kälte-)Schutzmassen.** Von E
Feltone. Mit 38 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 5 *K* = 4 M. 50 Pf.

CCLXIV. Band. **Die Fabrikation der Trikotwaren sowie Strumpfwaren un**
Kalkulation. Enthaltend die ausführliche Beschreibung der Trikotweberei und Konfektion von Trik
Mit Anhang: Die Trikotwäsche. Von Wilhelm Hesser. Mit 220 Abb. 17 Bg. 8°. Geh. 5 *K* 50 *h*

CCLXV. Band. **Die praktische Ledererzeugung.** Von Robert Burckhardt. Mit
11 Bg. 8°. Geh. 3 *K* = 2 M. 70 Pf.

CCLXVI. Band. **Die Holzbiegerei** und die Herstellung der Möbel aus gebogenem Ho
Louis Edgar Andés. Mit 117 Abb. 19 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLXVII. Band. **Die künstliche Kühlung.** Isolation gegen Feuchtigkeit un
Elektrizität. Von Alfons Fortner. Mit 20 Abb. 18 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLXVIII. Band. **Die Handelspflanzen Deutschlands.** Ihre Verbreitung, wirtsc
Bedeutung und technische Verwendung. Von Dr. phil. F. W. Neger. Mit 24 Abb. 14 Bg. 8
3 *K* 30 *h* = 3 M.

CCLXIX. Band. **Cellulose, Celluloseprodukte und Kautschukkurrogate.** Ei
stellung der Bereitung von Cellulose, Pergamentcellulose, der Gewinnung von Zucker, Alkol
Oxalsäure aus Holzcellulose, der Nitrocellulose und Celluloseester, der Fabrikation von Ku
Glanzstoff, Celluloid, der Kautschukkurrogate, des Oikautschuks und des Faktis. Für die Praxi
von Dr. Josef Bersch. Mit 11 Abb. 27 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLXX. Band. **Anleitung zur Ausführung textil-chemischer Untersuch**
Methoden zur chemisch-technischen Prüfung der in der Textilindustrie hauptsächlich verwendeten Mat
Zum Laboratoriumsgebrauch zusammengestellt von Dr. Arthur Müller. Mit 20 Abb. 13
Geh. 3 *K* 30 *h* = 3 M.

CCLXXI. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Lack- und Farbenini**
Praktisch erprobte, ausgewählte Vorschriften für die Herstellung und Anwendung aller Lacke,
Polituren, Anstrichfarben usw. Von Louis Edgar Andés. 20 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M

CCLXXII. Band. **Praktisches Rezeptbuch für die gesamte Fett-, Öl-, Seife**
Schmiermittelindustrie. Von Louis Edgar Andés. 20 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLXXIII. Band. **Wie eine moderne Teerdestillation mit Dachpappenfabri**
gerichtet sein muß. Von Willy Peterson-Nimberg. Mit 77 Abb. und einer Tafel. 16
Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLXXIV. Band. **Die Praxis und Betriebskontrolle der Schwefelsäure-Fabri**
für den Chemiker, Meister, Kammerführer ꝛc. Von Dr. S. Mierzinski. Mit 19 Abb. 18 Bg.
4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLXXV. Band. **Bleistifte, Farbstifte, farbige Kreiden und Pastellstifte, Ru**
farben, Tusche und ihre Herstellung nach bewährten Verfahren. Von August Buc
Mit 113 Abb. 20 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLXXVI. Band. **Die Industrie der verdichteten und verflüssigten Gas**
Dr. E. Luhmann. Mit 70 Abb. 22 Bg. 8°. Geh. 4 *K* 40 *h* = 4 M.

CCLXXVII. Band. **Unsere Lebensmittel.** Eine Anleitung zur Kenntnis der wi
Nahrungs- und Genußmittel sowie Winke auf ihre Verfälschungen. Von Dr. Alfred Ha
Mit 3 Abb. 27 Bg. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCXXVIII. Band. **Die analytischen Reaktionen der technisch wichtigen Ele**
Mit Anhang: Anleitung zur Auffindung und Trennung der Elemente. Von Dr. Alexande
Mit 19 Abb. 11 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CCXXIX. Band. **Die Chrombeizen.** Ihre Eigenschaften und Verwendung. Von W
Hallerbach. 9 Bg. 8°. Geh. 2 *K* 20 *h* = 2 M.

CCLXXX. Band. **Die technische Verwertung des Torfes und seiner Destilla**
produkte. Von Dr. Georg Thenius. Mit 78 Abb. 30 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLXXXI. Band. **Die Destillation der Harze,** die Resinatlacke, Resinatf
die Kohlefarben und Farben für Schreibmaschinen. Von Viktor Schweitze
68 Abb. 23 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLXXXII. Band. **Die Malerfarben und Malmittel.** Eine Darstellung der Eige
aller im Handel vorkommenden Farben und Malmittel, deren Untersuchung auf ihre Echtheit,
und unerlaubte Zusätze und Verfälschungen. Von Dr. Josef Bersch. Mit 1 Abb. 24 Bg. 8
6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLXXXIII. Band. **Die Harzprodukte.** Gewinnung und Verarbeitung der Rohte
zu Terpentinöl und Kolophonium, deren Verarbeitung zu Harzölen, Schmieren usw. und Herstell
verschiedenen Produkte, insbesondere der Hartharze, harzsauren Metallsalze usw. Von Louis
Andés. Mit 67 Abb. 28 Bg. 8°. Geh. 6 *K* 60 *h* = 6 M.

CCLXXXIV. Band. **Die mechanischen Vorrichtungen der chemisch-techni**
triebe. Von Friedrich Weigand. Mit 220 Abb.

In eleganten Ganzleinenbänden, **Zuschlag pro Band 90 *h* = 80 Pf. zu den oben ver**